الجمهوريـة الجـزائـريـة الـديمقـراطيـة الشـعبيـة
وزارة التـعليـم العـالـي و البـحث العـلمـي
جـامعة منـتـوري قـسـنطـينـة

كلية علوم الأرض ، الجغرافيا والتهيئة العمرانية
قسم: التهيئة العمرانية

الرقم التسلسلي:261/MAG/2006
السلسلة:012/AMN/2006

إشكـالية البحــث

التـهيئة الهيدرولـوجيـة و آفاق التنميـة الهيدرو-زراعية
- حالة ولاية قسنطـينـة -

Aménagement Hydrologique ET Perspectives de Développement Hydro – agricole - Cas : Wilaya de Constantine -

محيط سقي الخروب

2006

مذكرة مقدمـة لنيـل درجة الماجستيـر في تهيئة الأوساط الطبيعية و الفيزيائية

إعداد الطالب: نيـنـي فارس

الإشراف: الدكتور: عبد المالك نموشـي

لجنة المناقشة

رَئِيـس اللُّجنـة : الأستـاذ صـلاح الدين شـراد

المُقـرِر : الأستـاذ عبد المالك نموشـي

المُمْتَحِـن : الأستـاذ عنـصـر عـلاوة

المُمْتَحِـن : الأستـاذ مبـاركي عـز الدين

2006

بســـم الله الرحمـــــان الرحيـــــــــم

لقد كان التـــراث العـربــي الإســلامي حافـلاً بالنصوص التي أوصـت بالمـــاء والحفـــاظ عليــــه و التحدير من مغبـــة العبث بهده المادة الهامـــــة في حيــاة البشــرية و الكـــون .

ورد الماء في 59 آيـــة من آيـــات الــدكر الحكيــم ،نــص فيهــا علـــى مصــــادر المـــاء و منافعــه المختلفة و حدر من العبث و الإفساد و التلويث له ،و نشير مما جـاء في دكر الحكيم قوله تعالى :

{أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاء كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ} (30) سورة الأنبياء

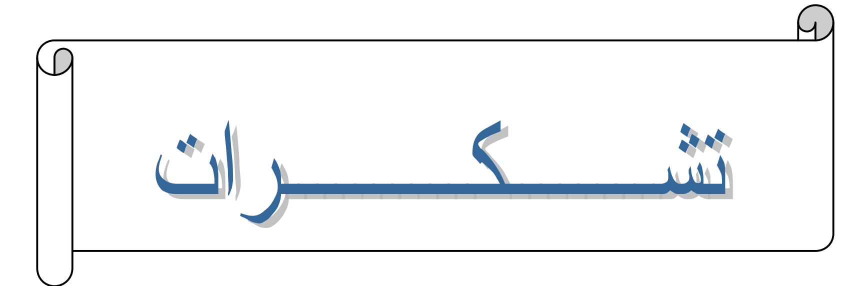
{ثُمَّ قَسَتْ قُلُوبُكُم مِّن بَعْدِ ذَلِكَ فَهِيَ كَالْحِجَارَةِ أَوْ أَشَدُّ قَسْوَةً وَإِنَّ مِنَ الْحِجَارَةِ لَمَا يَتَفَجَّرُ مِنْهُ الأَنْهَارُ وَإِنَّ مِنْهَا لَمَا يَشَّقَّقُ فَيَخْرُجُ مِنْهُ الْمَاء وَإِنَّ مِنْهَا لَمَا يَهْبِطُ مِنْ خَشْيَةِ اللّهِ وَمَا اللّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ } (74) سورة البقرة

{وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاء مَاء بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَى ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ} (18) سورة المؤمنون

{وَاضْرِبْ لَهُم مَّثَلَ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا كَمَاء أَنزَلْنَاهُ مِنَ السَّمَاء فَاخْتَلَطَ بِهِ نَبَاتُ الْأَرْضِ فَأَصْبَحَ هَشِيمًا تَذْرُوهُ الرِّيَاحُ وَكَانَ اللَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ مُّقْتَدِرًا} (45) سورة الكهف

{وَهُوَ الَّذِيَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاء مَاء فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُّخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُّتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ انظُرُواْ إِلِى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكُمْ لآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ}

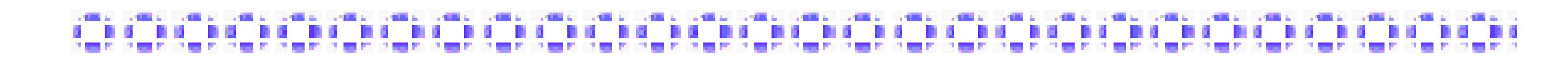
(99) سورة الأنعام قـــرآن كريم



بعد الحمد لله تبارك و تعالى على نعمته و توفيقه لي في إنجاز هدا البحث ،و أصلي و أسلم على خاتم الأنبياءه سيدنا محمـــد صلى الله عليه وسلم ، وعلى آله و أصحابه ، و من دعا بدعوته بإحسان إلى يوم الدين .

- أتقدم بشكري لكل أفراد أسرتي ، ومساندتهم لي ، أخص بدكر الوالدين الكريمين و إخوتي .
- الأستاد نموشي عبد المالك الدي أشرف و تابع على كل حيثيات الموضوع ، و الدي تعلمنا منه الإنضباط ، إتقان العمـــل ، و الروح العـــلمية للبحث ، خاصة في ميدان تخصصنا الدي يلم بجميع عناصر المجال منها الطبيعية و البشرية ، مما يتطلب الجد ، الصبر و المثابرة .
- إلى الأستاد مباركي عـــز الدين على إنجازاتـــه و إشرافـــه على بحوث هي دخر للمعهد،و مرجع لنا ، كما أشكره على إهتمامه بفتح لنا كطلبة ماجستير باب الحضور ضمن ملتقيات وطنية و دولية ، سمحت لنا الإتصال و الإستفادة من باحثين و مختصين و هيئات في ميدان تخصصنا .
- إلى الأستاد لعوامري عبد العزيز الدي و قفا إلى جانبنا بالنصائح و المراجع العلمية ، و الدي لا يكل من مساعدة الطلبة على حساب وقته و مشروع بحته .
- إلى كافة أساتدة تهيئة الأوساط الفيزيائية على مجهوداتهم في فـــتح لنا باب البحث ضمن الدراسات العليا .
- إلى الأستاد شراد صلاح الدين و الأستاد عنصر علاوة على موافقتهم في تقييم هدا البحث المتواضع
- إلى السادة مسؤولي و موظفي الإدارات و مديريات ولاية قسنطينة ؛ بأخص وكالة الموارد المائية، وكالة الحوض الهيدروغرافي ، مديرية الري والمصالح الفلاحية ، مكتب الوطني لدرسات الريفية .

- إلى زملائي الطلبة ما بعد التدرج الدين رافقوني أثناء إنجاز البحث .



المقدمـــــــــــــــة :

التـــنـــمية الزراعية المستدامة في بلادنا تعتبر مُـــهِمَـــة استراتجية في نمو و تطور الاقتصاد الوطني وتحقيقها يتركز اساسا على تجنيد الموارد المائية السطحية والجوفية والاستغلال العقلاني ، لكن هده الموارد تشهد خلال العشريتين الأخيرتين تدهور مهم لعدة اسباب ، منها المناخ الشبه الجاف السائد في السدود (البلاد ، وتوزعه بصفة غير نظامية في الزمن و المجال ، وكدا تقهقرالوسائل الهيدروليكية والإستغلال المكثف للمياه الباطنية ، نتيجة الزيادة المستمرة لحاجيات المائية لسكان)الكبيرة و الصغيرة ، الزراعة، الصناعة .

و بالنظر إلى تخلف الإهتمـــام بقطـــاع الري ضمن مشاريع االتنميـــة و غياب سياسة مائية مُحكمَـــة ، فالجزائر عانت ولاتزال تعاني من حدة التنافس بين مختلف القطاعات و المستعملين غالبا ما يكون على حساب الزراعة والعالم الريفي في مجال تواجد المياه والامر يزداد سوءا بد يمومة الجفاف .

ادا محدودية المياه ، والمنافسة بين مختلف المستعملين يجب ان تاخد بعين الاعتبار مع كثير من التحفظات لانها تعد رهانا كبيرا لمستقبل البلاد . فحجم التمويل المائي لزراعة ينخفض من سنة الى اخرى مقارنة بالتوزيع المائي لقطاع الشرب و الصناعة ، أدى إلى عجز تغطية قطاع الري لإمكانيات الموجودة من مساحات الأراضي المؤهلة للسقي (توفر موارد التربة) .

وعلى هدا الاساس يهدف بحثنا الى دراسة هيدرولوجية تبرز مقاربة لمختلف العراقيل والامكانيات ، التي نتمكن من خلالها الوصول الى خلق انسجام يقـــلص الفوارق بين المستعملين ، ويحقق استجابة نوعية فيما يخص السقي المكثف الدي يمكن من خلاله تحقيق الآمن الغدائي . إنطلاقاً من تقييم إمكانيات الطبيعية من الموارد التربة و الموارد المائية التي هي ضمن مجال الدراسة ، بناءاً على دراسة مورفو - بيدولوجية و هيدرو- مناخية ، و تقييم تطور حاجيات من المياه كل قطاع وفق برامج التنمية و التطور الإجتماعي -الإقتصادي ، لأجل تقليل من حدة المنافسة و الوصول إلى تهيئة تضمن تسيير مدمج للمواردنا المائية .

ولتوضيح دلك إرتـــئـــينا ان نقدم حالة -ولاية قسنطينة- على أرض الواقع بين الازمات والرهانات ، وما هو مستقبل مصادر المياه ، و توزيعها بين الكمية والنوعية ، والنظر الى الوجه الحقيقي التي توجد عليه الموارد المائية والهيدروليكية في المنطقة من تقهقر واستغلال مكثف للموارد المائية الباطنية خاصة ، وكدا تحويل توجيه الموارد المائية في أغلبيتها) بمنطقة الحامة بومرزوق(منها المياه الكارستية الى قطاعي الشرب و الصناعة ، و التي كانت بعد الاستقلال النفس الحقيقي للوسط الريفي ونشاط الفلاحين –السقايين .

وكصورة حية على ما إتخدا من سياسات التهيئة الهيدرولوجية كنتيجة لمتطلبات المائية التي يفرضها النمو الديموغرافي الهائل ، وضرورة سقي الاراضي الفلاحية لتطوير الانتاج الفلاحي . تم انجاز مشروع سد بني هارون والدي له اهمية كبيرة في ميدان التهيئة نظرا لدوره الهيدرولوجي (كبره سعتة)، والاقتصادي إد يعتبر من ركائز المخطط الوطني .

ادا فالتهيئة الهيدرولوجية يمكن ان تبرز مقابة شاملة لمختلف العراقيل والامكانيات التي من خلالها يمكن الوصول الى تنمية مستدامة بحيث يأخد الماء اكثر فأكثر مورد استراتيجي اساسي والسؤال المطروح :

- ما هي مؤهـــلات و العـــوائق الوسط الطبيعي ؟ و أهم الخصـــائـــص التي تتحكـــم في تحديـــد هده الثروة المائيــــــــة (الوفرة الناجمة عن المناخ وإمكانيات الجريان السطحي و التخزين الباطني ؟)

- ماهي الطـــاقة المـــائية التي تتمتـــع بها الولاية ؟ وومامـــدى إستغـــلالـــها ؟ مصدرها (مياه سطحية أم جوفية) ؟

- ما مكانة السقي الزراعي ضمن التوجهات السياسية المهيكلة للقطاع الفلاحي ، و وفق المظاهر الإجتماعية و إقتصادية للمنطقة ، وماهي أهم العوائق التي تقف كحاجز أمام تنميته ؟ و كيف هي وضعية الإشتغـــال الحالي لمناطق ممارسة السقـــــي ؟

- كيف يمكن تنظيم توزيع منسجم يقلص الفوارق وحدة المنافسة ، ويستجيب لطلب المياه قطاع الري ؟ وهل توجد ممارسات زراعية يحترم فيها مقاييس اقتصاد مواردنا المائية ؟ على الأساس التكامل مابين حاجيات الموارد المائية لقطاعات و حسب أفضلية تعتمد على مقاربات كمية نوعية للموارد المياه ؟

- وادا أمكن فماهي الوسائل والتقنيات ؟ ؛ وماهي الشروط والمعايير التي تضمن نجاحها ، هل على اساس التعاقد ما بين الفلاحين والشركاء المسييرين للمياه (ONAمحطة التصفية المياه مثلاً) ؟

- ماهو التأثير المنتظر للمشاريع المخصصة لتعبئة هده الثروة على السد الحاجيات المستقبلية خاصة حاجيات مياه الري الزراعي ؟

و بإعتبار أن عملنا ضمن إطار إداري ، فقد واجهتنا بعض العراقيل تكمن في عدم تطابق المعطيات ، مع النقص الفادح في) إي إبراز دور الطبيعة ، ودور الإنسان (مابين الإطار الإداري و الطبيعي تغطية مجال الدراسة بالقياسات المناخية و الهيدرومترية بالأحواض ؛ خاصة فيما يخص : الحرارة ، التبخر ..

و تكمن المنهجية دراسة هدا الموضوع الدي يتمحور حول السقي الزراعي في اطار التخطيط المجالي تحدد إمكانيات من الموارد التربة و وفرة المياه مع على اساس تداخل الظروف الطبيعية التي التوجهات السياسية لبرامج التنمية ، وكدا الظروف الاجتماعية والاقتصادية للمنطقة ، و عليه كان التحليل من خلال جزئـــين بحيث يتضـمن كل جـــزء على فصليـــن .

- **الجـــزء الاول** : يعالج الظـــروف الطبيعيـــة وامكانيـــات استغلالها

الفصل الاول : عوائـــق ومؤهـــلات الوســط الطبيـــعي

الفصل الثاني : الثـــروة المـــائيـــة

- **الجـــزء الثاني** : التهيئة الهيدروزراعية والتنافس الاقطاعي على المياه

الفصل الأول : التهيئة الهيدروزراعية

الفصل الثاني: التنافس على المياه بين القطاعات

<u>الجـــزء الأول</u>

الإمكــانيــات الطبــيــعية و إســتغــلالها

تلعب العناصـــــر الطبـيعـية دورا هــامــاً فــي تــحديد مختــلف الظــواهــر و الأنــشطــة البــشــريــة (خــاصــة منــها الــزراعيـــة) .

إد تعتبــر **مــوارد التربــة** و **الثــروة المــائية** من أهــم العــوامل المحــددة للإنتــاج الزراعــــي ، <u>وتتفـــاوت أهميـــــة الــري</u> من منطقــة لأخرى على حســب الظروف الفيزؤ - مناخيــة ، و على هدا الأساس سنحــاول من خلال هدا الجزء تحلــيل ظــروف و خصــائص الوســـط الطــبيعي لأجل تحديد منــاطق تواجـــد الأراضـــي المؤهــلة للسقـــي (تتوفر موارد التربة / إنحــدار ملائم) ، والثـــــروة المائية بإعتبــارها عـــوامل يــمكــن أن تكــون حافــزاً أو عائقا لتــهيئـــة الهيــدروززراعية من خـــلال الفصلــيــن :

- **الفصـــــل الأول : مؤهلات وعوائق الوسط الطبيعي**
- **الفصـــــل الثـــانــي : الثـــروة المــائــيــــة**

الفصـــــل الأول

مؤهلات و عوائق الوســـــــط الطبــيــعـــــي

(توطين مناطق المؤهلة للسقي)

إن توطين مناطق الأراضي القابلة للسقي على حسب العوامل الفيزيؤ – مناخــــية ، و العوامل التي تتحكم في إمكانيات الموارد المائية (جريانها على السطح أو التخزين الجوفي للمياه) . تتطلب دراسة مفصلة لخصـــائص وتداخل عناصـــر الوســط الطبيعي .
نتطرق لها من خلال تحليل التـــالـــي :

- الباب الأول : الخصائص الفيزؤ –جغرافيـــة و الشبكة الهيـــدروغرافيـــة

- الباب الثاني : الإطار الجيولوجي و الخصائص الليثولوجية ؛ القدرة الزراعية للأراضي و نمـــط إستغلالها .

البـــاب الأول

الخصـــائص الفيزو - جغرافيـــة و الشبكة الهيــــدروغرافية

I ـــ المـــوقع و التقسيـــم الإداري :

تقع ولاية قسنطينة في قلب الشمال الشرقي للجزائر ، و قد أكسبها موقعها أهمية كبرى مند عقود من الزمن فعلاوة على توسطها للإقليم الشرقي، فهي منطقة تلاقي المحاور الكبرى منها محور شرق –غرب: عنابة ، سطيف و محور شمال جنوب : سكيكدة –بسكرة ، وتعتبر كذلك منطقة انتقالية بين الأطلس التلي شمالا ، والسهول المرتفعة جنوبا. أما فيما يخص الوضعية الإدارية ، فتعاقب التقسيمات الإدارية قلصت من مساحة الولاية لتصبح وبعد التقسيم الإداري لسنة 1984 حوالي 222.910 هكتار ، تتقاسمها ستة دوائر ، تضم إثنى عشرة بلدية –خريطة رقم :01 - وتحدها أربع ولايات ؛ شمالا" ولاية سكيكدة ، شرقا" قالمة ، غربا ميلة ، جنوبا" أم البواقي .

II ـــ التضاريس : - الأوساط الكبرى -

ينتمي مجال الدراسة إلى سلسلة الأطلس التلي ، الذي يمتد من الشمال الشرقي التونسي –القروبين –إلى الجنوب الغربي للمغرب –جبال الريف – واعتبارا" من هده السلسلة الكبيرة ، يضم مجال ولاية قسنطينة –مقطع طولي لمجالين رئيسيين ؛ المجال التل الذي يحتل الجزء الأكبر من الولاية ، و المجال السهول المرتفعة . بحيث نميز على مستوى مجال الولاية الوحدات (الأوساط) التالية :

1 - الجبال و الحـــواف الصخرية :

1-1 – الجبـــال :

1-1-1 – الســلسـلــة النــوميديـــة :

وهي تخـــص التضاريس الشمالية لمجال ولاية قسنطينة، حيث تتشكل من تتابع لسلاسل جبلية متواصلة ، ذات اتجاه عام شرق –غرب ، تمتد السلسلة من كاف سيدي إدريس غربا" إلى جبل كنتور شرقا" (جبل الشراقة الذي يشرف على منطقة زردازة) .

تشكل هذه السلسلة عنصرا مهما" على المظهر التضاريسي من حيث الحجم و الارتفاع ؛ إذ يصل علوها 1000 م ؛ تعمل في الجزء الشمالي الغربي كحاجز يصد مرور التيارات الشمالية الغربية المحملة بالرطوبة ، على خلاف الجزء الشمالي الشرقي أين يتغير المظهر الجيومورفولوجي لها ؛ إذ تكون التضاريس منتظمة و اقل ارتفاعا" من ناحية الغربية ؛بحيث ينخفض الارتفاع من 1234م بالغرب إلى 834 م بالجزء الشرقي بفارق ارتفاع يصل إلى 400م – مقطع طبوغرافي : شكل 01 .

خريطة رقم : 01 الموقع الجغرافي

كما أنّ للسلسلة النوميدية دور رئيسي ، ومهم في تحديد خط تقسيم المياه لعدة مجاري مائية ؛ منها تأخذ جريانها على السفح الجنوبي لسلسلة سيدي إدريس باتجاه حوض واد السمندوا ؛ أو باتجاه الشمالي واد قبلي ، على خلاف الأودية الكبيرة التي لها القدرة على اختراق هذه السلسلة النوميدية ،من خلال حفر خوانق ضيقة ، وعميقة (واد الرمال بمنطقة بني هارون ، واد صفصاف بمنطقة زردازة) ، إذ يعتبر هدا العمل من أهم الظواهر الجيومورفولوجيا بالمنطقة حسب (Alain marre 1992) .

إلى جنوب هذه السلاسل –الجزء الأوسط الشرقي – تبرز مرتفعات الشرقية للمجال الدراسة ، ذات التكوينات الحجر الرملي – مرتفعات جبل الوحش – أهمها كاف لكحل 1192 م ، كاف حجر الصفراء 1202م و كدا جبل الهرية ؛ جبل درمون –منطقة عين يعقوب –.
تشكل مرتفعات جبل الوحش حدود خطوط تقسيم المياه لثلاث أودية (واد الرمال ، واد السيبوس، واد الصفصاف) ؛ ونظرا" لصعوبة اختراق هده السلسلة فهي تعمل على تغيير اتجاه وادي السيبوس والرمال.

1-1- 2 **– الســلاسل الكلسيــة – الكريتاسية –** :
تشرف بالجزء الأوسط الغربي لمجال الدراسة سلسلة الجبلية لمرتفعات الشطابةّ ، و التي يصل ارتفاعها إلى 1300م ، حيث تظهر على شكل تضاريس الهورست تأخذ اتجاه جنوب غرب – شمال شرق .
تعترض هذه السلاسل ظواهر كارستية جد متطورة ، تتمثل في دولينات ، لبييز ، خاصة" على مستوى جبل كركرة ، جبل الزواوي ، جبل لقلال ؛ إذ تمثل هذه التشكيلات الكارستية ؛ دور مهم ومحدد في الميدان الهيدرولوجي ، والتي سنتطرق لها بالتفصيل في الفصل II .

أما جنوبا" ؛ فتشرف السلاسل الجبلية الكلسية لأم السطاس إذ تصل أعلى قمة بها إلى 1235م ، كما تعترض هذه السلسلة عدد هائل من الإنكسارات ؛ نتيجة تأثير الحركات و التشوهات التكتونية ، بإضافة إلى عمل ظاهرة الجليد وذوبانه (dégel، gel) ، الجدّ نشطة خاصة خلال ّالفترة المطرة لزمن VI إلى الزمن الحالي ، و عملية التعرية الميكانيكية و الكيميائية ؛ التي تزيد من حدّتها التدخلات البشرية ، والتي كان لها أثر بيد ولوجي و هيدرولوجي على أقدام الجبال ، وتشكيل مخاريط الأنقاض .
كما أنّه في أقصى جنوب مجال الدراسة ، تبرز مجموعة جبال متوسطة الارتفاع (600-800م) ، فقط منها بعض الجبال التي تتجاوز 1000م ، مثل جبل تيكباب 1010م ، بمنطقة قطار العيش ، وجبل سلام .

1 - 2 - الحواف الصخرية :
تطبع المظهر التضاريسي لمجال الدراسة حواف صخرية مهّمة ، تتواجد خاصة في الجزء الشمالي منها : جبل السواري ، جبل رارا ؛ حيث تبرز مدى مرتفع يصل إلى 300م ، أيضا" على مستوى

الصخر القسنطيني ، جبل لقلال ، جبل أم السطاس ؛ وهي تتوافق مع انكسارات تكثونية ، قد ينجم عنها انبثاق عيون كارستية (سنتطرق لها في فصل II).أما على مستوى سلسلة جبل الوحش ، تظهر حواف أقل حدّة تشكل على تكوينات الحجر الرملي إنقطاعات وعدم التواصل ؛ نتيجة لكونها مخترقة بمجموعة من الإنكسارات عمودية عليها -Alain.marre 1992 -. على العموم هده المناطق تبرز ملامح الحركات التكثونية العنيفة الناتجة عن الحركة الأساسية .

2 ــ حـــــوض قسنطينـــــة – النيوجان -:

يحتـــل هدا الحـــوض الترسيبـــي مجال واسع من مجال الولاية ، إد يشكل مع السلسلة النوميدية الحدود البنيوية الكبرى في الشمال ، ويمتد حتى منطقة السهول المرتفعة إلى الجنوب ، تتعلق طبوغرافية هدا الحوض الترسيبي بالسفوح ، أحواض، سهول ، تلال ، يتراوح ارتفاعها على العموم من 400 إلى 800 متر .خريطة رقم:02

إنّ حجم الكبير لتوضعات القارية في الحوض و التي تتمثل في التكوينات الطينية ، والكنغلوميراتية ، والتكوينات الكلسية ؛ تمثـــل كلها صخور غير صلبة (لينة) ومقاومة ضعيفة لتعرية المائية .

ففي الجزء الشمالي لمجال ولاية قسنطينـــــة ، تبرز مظاهر لأوساط طبيعية جدُ مختلفة لهدا الحوض الترسيبـــي من خلال الحوضين الجزئيين ، **حوض واد السمندوا** ، و **إنخفاض الطبوغرافي** لمنطقة الحامة ، أما في الجزء الجنوبي لمجال الدراسة يتعلق بسطح **هضبـــة عين البـــاي** .

2 – 1 – حـــــــوض واد السمنـــــــــدوا :

ينتمي حوض واد السمندو إلى التل القسنطيني ، يحده من الشرق حوض بني إبراهيم و حوض الجزئي لزردازة ؛ ومن الجنوب سلسلة من الجبال تنتمي إلى مرتفعات جبل الوحش ، أما من الجنوب الغربي يحده الحوض منطقة الحامة .

حيث يتميز هدا الحوض بوحدات طبوغرافية متنوعة ، تتمثل في أحواض صغيرة ، تفصل فيما بينها تلال يتراوح ارتفاعها ما بين 400-500 م ؛ تظهر أكثر تقببا" ، وأيضاً سفوح تكون منتظمة ومتطاولة ذات انحدارات شديدة بالناحية الشمالية و الجنوبية و تكون غير متطاولة ؛ و ضعيفة الانحدار

تبرز من خلال مقاطع طبوغرافية ويظهرعلى هده التضاريس ، أثر واضح للتركيب الصخري (تكوينات الطينية) في استخلاص مورفولوجيـــة هاتة الوحدات .

2 – 2- حـــــــــوض منطقـــة الحامة بوزيان :- الانخفاض الطبوغرافي –

يتوافق مع حوض الأدنى لواد الرمال- يأخذ اتجاه من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي ، يتراوح ارتفاعه ما بين 200-400 م (200 م بمنطقة الخنق) ، و يشكل مقعر ذو اتجاه محور شمال شرق- جنوب غرب ما بين جبل برقلي وسفح جبل كركرة . كما أنّ الانخفاض الطبوغرافي لمنطقة الحامة ؛ يتميز

بالانبساط و الخصوبة التربة ، ناتج عن تكوينات الرصرصة . كما أنّ للخصائص الطبوغرافية ، دور مهم في توفرها على المصادر المائية هائلة ، تتمثل في منابيع لعيون كارستية – ارتوازية .

الوثيقة رقم : 01 المقاطع الطبوغرافية لأشكال التضاريس :

الشكل رقم 01 : تضاريس السلسلة النوميدية

الشكل رقم 02 : تضاريس السلاسل الكلسية

الشكل رقم 03 : تضاريس حوض قسنطينة

2 – 3 – مسطـــــح عيـــــن البـــــاي :

يتواجد في الجزء الجنوبي الغربي لمجال الولاية ، على ارتفاع يصل إلى 700م ، مع طبوغرافية ذات انحدارات ضعيفة (0– 3)%؛ إذ يمثل حوض قديم - pliocène – يمتد من عين مليلة إلى قسنطينة نستطيع رفع منه شعاب منها متصلة بواد بومرزوق ،ومن جهة الشرقية والغرب تنحدر إلى واد الرمال .

3 ــ المـــــصـــــاطب النـــهـــرية :

تبرز كمستويات لترسيبات نهريـــة ، تمتد مع طول الأودية الرئيسية لواد الرمال –سقان، واد بومرزوق ، واد السمندوا ، واد البردا ؛ ذات شكل مسطح ناتجة عن ظاهرة تراكم الترَّسُبات نتيجة ضعف الانحدار ، وقوة الحمولة المياه ، إذ يبلـــغ ارتفاعـــها الأوســـط من 20 إلى 80 م على مستوى السرير الحالي لواد بومـــرزوق .

4 ــ مـــجموعة الســـهول المرتفعـــــة :

تتواجد إلى الجنوب الشرقي للولاية ، بين السلاسل الداخلية للأطلس التـــلي و الأطلـــس الصحراوي ، تتوافق مع السهول ذات امتداد واسع وانحدار ضعيف هي أكثر استقرار من التل ؛ تحيط بها جبال السلاسل الكلسية الكريثاسية . كما تبرز في مستوى السهول المرتفعة عدة مظاهر ناتجة عن التعرية الريحية والمائية (النقل ، النحت ، الترسيب) تتمثل في مخاريط الأنقاض ، الحادورات .

III ــ الانحـــــــــــدارات :

يعتبر الانحدار معيار فيزيائي مهم في تحليل الوســـط الطبيعي ، فانطلاقا" من خريطة قسنطينة 200000/1 تم إنجاز خريطة الانحدارات رقم : 03 ، والتي قسمت إلى 04 فئات هي كآلاتـــي :

جدول رقم :01 - توزيع فئات الانحدار -

فئة الانحدار	قيمة الانحدار %	المساحة (كم)	النسبة%
الضعيف	3–0	21.761	10.33
المتوسط	12.5–3	111.423	52.93
القوي	25–12.5	37.161	17.65
قوي جدا	25–	40.128	19.06

المصدر : من إنجاز الطالب

من خلال الجدول يتبين ان مناطق **السهول** ، التي تبرز انحدار لا يتعدى 3 % تحتل مساحة 10% من مجال الدراسة ، وهي الفئة الأكثر ملائمة لتأهيل السقي الزراعي(عامل فيزيائي) ، بحيث أنها تتـــــوزع

على مجمل مجال الدراسة ، من أهم هده المناطق نحَدد سهل الحامة بوزيان ، المصاطب النـــهرية ، مسطح عين الباي ، حوض الهرية ، منطقة عين أعبيد .

خريطة رقم 02 : الإرتفاعات

خريطة رقم : 03 الإنحدارات

أما الانحدارات التي تتراوح ما بين 3 - 12.5% تشغل نصف مجال الدراسة ، إذ تحتل مساحة 53 %، تتوزع خاصة على الجزء الشمالي الشرقي للولاية وهي تتعلق **بحوض قسنطينة**، تُمثل تضاريس السفوح ، التلال ، الأحواض الداخلية والحادورات في الجنوب –منطقة السروات ، على العموم تتوزع هده الفئة عبر كامل مجال الدراسة تستغل في الزراعات الواسعة –خاصة الحبوب – .

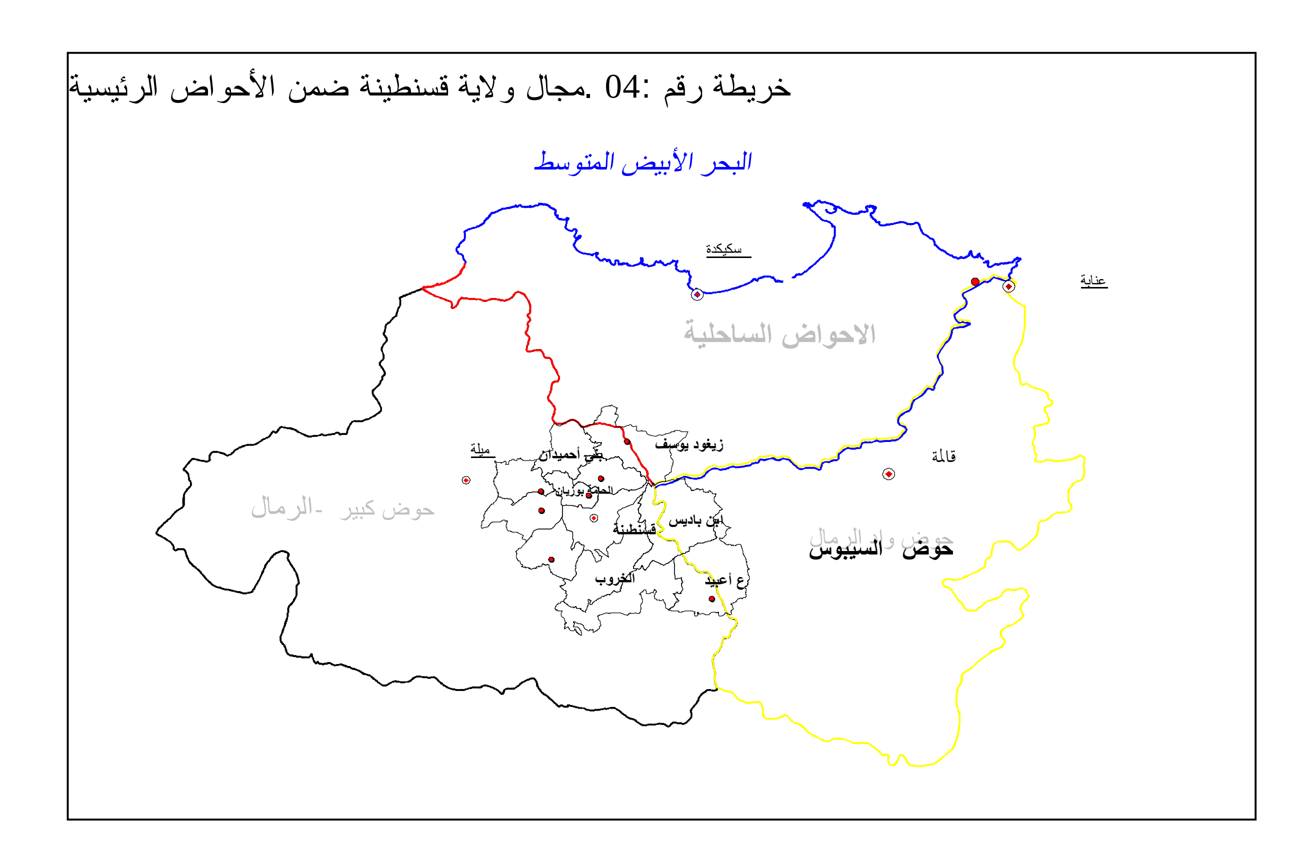
وتشغل المناطق ذات **الطـــابع الجبـــلي** بالانحـــدار يتـــراوح ما بين 12.5– 25 % مســاحة تقـــدر ب 37161 هكتار أي 17% ، تمثل مناطق غابية ، ورعوية تتوافق مع السفوح الجبلية للسلسلة النوميدية ، التلال و الأحواض الداخلية

أما الفئة الانحدار الأكثر من 25 % تمثل انحدارات شديدة ،تحتل مساحة مهمة جداً تمثل أكثر من 19% من مجال الدراسة ، وهي تمثل سفوح المناطق الجبلية ، بحيث أنها تحِد من إمكانيات التهيئة .

IV ـ الشبكة الهيدروغرافيـــــة :

1 ـ الأحــــواض الجزئيـــــة :

إن مجال ولاية قسنطينة يشمل ثلاث أحواض رئيسية ، حوض واد الرمال ،حوض السيبوس والأحواض الساحلية – خريطة رقم:04 ؛بحيث ينتمي بجزئه الأكبر إلى حوض واد الرمال – كبير - بمساحة تقدر ب 1916,6 كم أي ما يمثل 83,47 % من مساحة الولاية ، أما باقي المجال يتوزع بين حوض السيبوس (ب 9%) و حوض جزئي لواد عجاب (الأحواض الساحلية) ب 6% كما هو مبين في الجدول الموقع أدناه :



خريطة رقم :04 .مجال ولاية قسنطينة ضمن الأحواض الرئيسية

خريطة رقم : 05 الشبكة الهيدروغرافية

- جـــــدول رقم : 02 - الأحواض الجزئية في ولاية قسنطينة -

الحوض الرئيسي	الحوض الجزئي	رقم الحوض	المساحة ضمن مجال الدراسة	
			كم ^{2}	%
حوض واد الرمال	واد الرمال – سقان	10.04	234	10,0
	واد بومرزوق	10.05	838.8	36,5
	واد رمال الأدنى	10.06	486.8	21,0
	واد السمندوا	10.06	720	16,0
حوض واد السيبوس	واد الهرية	14.	360	8,0
	واد التويفزة	14.	125	1,0
الأحواض الساحلية	واد عجاب	03	110	5,0

من إنجاز الطالب حسب تقسيم ANRH

من خلال هذه المجموعة و الخريطة رقم : 05، يمكن تحديد الأحواض الجزئية في ولاية قسنطينة إلى :

1-1- حوض واد الرمال : يأخذ جريانه من مناطق ذات ارتفاع 1160 م ، تتوافق مع الحدود الجنوبية لتل ، إلى الشمال الشرقي لمنطقة البلاعة ، ليقطع السهول المرتفعة القسنطينية باتجاه جنوب غرب شمال شرق ليصل إلى قسنطينة (ارتفاع 500 م) ، لينحصر في الخوانق الكلسية لصخر قسنطينة على (عمق 200 م) مغيرا في اتجاهه إلى الشمال الغربي على مستوى حوض أدنى قسنطينة ، لينظم إلى واد النجا في منطقة سيدي مروان – على ارتفاع 125 م ، مشكلا واد الرمال – الكبير الذي يصب في البحر المتوسط . إن واد الرمال عبر مساره ضمن مجال ولاية قسنطينة ، يستقبل روافد مهّمة ، تشكل أحواض جزئية له تتمثـــــل في :

1-1-1 - <u>حوض الجزئي واد الرمال –سقان</u> : تتميز الشبكة الهيدروغرافية لهدا الحوض بمجرى دائم ؛ يأخذ اتجاهه غرب جنوب – شمال شرق ، ذو صبيب مهم نظرا لتجميعه عدة أودية خارج مجال الدراسة (واد العثمانية ، واد بومهراس ، واد تجنانت) ، ويعتبر واد سقان أهم رافد لواد الرمال ضمن مجال الدراسة ، يأخذ جريانه من مرتفعات تلاغمة ومرتفعات جبل فالتان ، بإضافة إلى بعض الشعاب تنحدر من مسطح عين الباي –الجهة الجنوبية-.

2-1-1 -<u>حوض واد بومرزوق</u> : يعتبر واد بومرزوق ثاني مجرى مهم في ولاية قسنطينة ، يبلغ طوله 31,5 كم ، حيث يأخذ جريانه من ينابيع الفورشي (عين مليلة) و يجري في طبوغرافية منبسطة ، يتميز جريانه بتعرجات و أكواع نتيجة ضعف الانحدار ، مع تطورعدد هائل من الشعاب يزيد شكلها وحجمها خلال الفترات المطرة (تزيد كفاءة نقل المواد خلالها) ؛ أهم روافد واد بومرزوق تأتي من الجهة الشـــرقية:

- واد بردا : يأخذ جريانه من جبل أم سطاس ، ومنطقة عين أعبيد .
- وادي الطرف : يأخذ جريانه من منطقة الهرية،ينضم إلى واد بومرزوق في منطقة الخروب

كما نميز بعض الوديان اقل أهمية منها:وادي ملاح ،واد ماسين، واد الكرم ،واد القراح ،واد الكلاب.

3-1-1 - <u>حوض واد الرمال الأدنى :</u> تتميز الشبكة الهيدروغرافية لحوض واد الرمال الأدنى ، بمجرى رئيسي مهم ، يأخذ جريانه من التقاء واد الرمال – سقان مع واد بومرزوق ، كما يصب فيه واد البقرات من الجهة الغربية ، ويتميز بشبكة هيدروغرافية مؤقتة من الناحية الشرقية ؛ تتغذى معظمها من المياه الكارستية الجوفية لمنطقة الحامة من أهمها عين حمام الزواوي .

4-1-1 - <u>حوض واد السمندوا :</u> يتميز حوض واد السمندو بشبكة هيدروغرافية كثيفة ، تتمثل في مجرى الرئيسي واد السمندوا ، يأخذ جريانه من مرتفعات جبل الوحش - 1144 م- باتجاه جنوب شرق –شمال غرب ، ليغير من اتجاهه العام شرق – غرب عند منطقة زيغود يوسف ، ليبقى محافظا على هدا الاتجاه إلى أن ينظم إلى حوض واد الرمال الأدنى على ارتفاع 300 م .

إنّ واد السمندوا خلال مساره يستقبل روافد مهمة من حيث العدد (كثافتها) ، حيث تنحدر من السفح الجنوبي لسيدي إدريس من الشمال ، وروافد أخرى من سفوح ديدوش مراد ، بني احميدان ، أهمهما :

واد بسيكرة ، واد بوحيان ، واد الحجر ، واد بوكارة .

يشهد حوض واد السمندوا تغيرات وتحولات نشطة ناتجة عن تطور أشكال التعرية المائية (التخويرات ، الإنزلاقات الأرضية ، التدفقات الطينية ....) والتي أعطت طابع خاص للمنطقة ، زادت من عدم استقرار وحساسية الأوساط الطبيعية للجزء الشمالي لولاية قسنطينة .

2-1 ــ حوض واد السيبوس :

1-2-1 - <u>حوض واد الهرية :</u> تتميز الشبكة الهيدروغرافية لواد الهرية بمجرى دائم يمتد على طول 2كم ، ومجاري مائية دائمة تنحدر من السفح الجنوبي لمرتفعات جبل الوحش ، تعتمد في تغذيتها على مياه الأمطار ، ومجاري مائية مؤقتة من الجهة الجنوبية ترجع إلى نوع المناخ السائد شبه الجاف ، بإضافة إلى العوامل التالية ؛ تكوينات النفودة ، ضعف الانحدار ، انعدام الغطاء النباتي.

تستغل مياه هدا الحوض بسد ترابي ، يوجه إلى السقي خلال الفترة الجافة .

2-2-1- <u>حوض واد التويفزة :</u> يتميز بشبكة هيدروغرافية مؤقتة و كثيفة ، ترجع إلى عدة عوامل منها النفادية ، ومناخ السائد – شبه الجاف بمنطقة السهول المرتفعة ، رغم أن حوض التويفزة لا يمثل 1 % من مجال الدراسة ، إلا أنه مستغل بسد ترابي موجه للسقي .

3-1 - الأحواض الساحلية :- <u>حوض الجزئي لواد عجاب :</u> تتميز الشبكة الهيدروغرافية لهدا الحوض بمجرى دائم، اتجاهه شرق غرب و مجاري مائية دائمة تنحدرمن السفح الشمالي لمرتفعات جبل الوحش ؛ أهمها واد خماخم ومن الجهة الشمالية (مرتفعات الكنتور) تنحدر مجموعة من المجاري المائية كما تحتجز مياه هدا الحوض أيضا بسد زردازة (مع حدود الولاية) .

2 ـ كثـــــــافة التصـــريف :

نعبـــر عن كثافة الشبكة الهيدروغرافية من خلال كثافة التصريف (مجموع الأطوال المجاري المائية مع مساحتها) على مستوى الأحواض الجزئية المراقبة بمحطات الهيدرومترية ، والنتائج المقدمـــــــة في الجـــــدول التالـــــــي :

جدول رقم :03 - أنواع كثافة التصريف بالأحواض الجزئية-

الحوض	المساحةkm^2	Dd km/km^2	Ddp km/km^2	Dp/Dd km/km^2	Ddt km/km^2	Ddt/Dd km/km^2
واد الرمال الىمحطة عين السمارة	2197	068	0.27	40	0.41	60
واد بومرزوق م/ الخروب	1626	0.68	0.18	26	0.50	74
واد الرمال م/الخنق	1125.60	0.47	0.23	47	0.26	53
واد السمندوا م/بوشديرة	277	2.39	0.70	30	1.70	71

المصدر : من إنجاز الطالب

إنّ هده المعطيات لا تعبر عن الشبكة الهيدروغرافية بدقة لأنها أنجزت من خلال الخريطة 1/200.000 على خلاف فقط الحوض الجزئي لواد السمندو أين تم العمل على الخريطة 1/50.000 ،غير أنها يمكن أن تتيح لنا إمكانية المقارنة ما بين أهم الأحواض الجزئية في مجال الدراسة .

تختلف كثافة التصريف من منطقة إلى أخرى حسب طبيعة التكوين الليثولوجي ، ومميزات التساقط حيث تكون ضعيفة على مستوى الأحواض الجزئية لواد الرمال في منطقة السهول المرتفعة ، وترتفع على مستوى حوض واد السمندوا نظرا لطبيعة التكوينات ذات النفادية الضعيفة ووفرة التساقط بمجال التلي .

أما من خلال المقارنة ، فإن كثافة المؤقتة مرتفعة عن الكثافة التصريف الدائمة على مستوى أحواض مجال الدراسة ، على عكس الحوض الجزئي الأدنى لواد الرمال عند محطة الخنق، تتساوى كثافتي التصريف (الدائمة و المؤقتة) ؛ نظرا لتدعيم الحوض بينابيع الكارستية لمنطقة الحامة خلال فصل الصيف .

Dd =L/A : كثافة التصريف

حيث L : طول المجرى

A: مساحة الحوض

Ddp : كثافة التصريف الدائمة

Ddt : كثافة التصريف الدائمة

3 ــ المقاطـــــع الطــوليــــة : تسمح المقاطع الطولية للأودية بإعطاء نظرة شاملة عن قوة تغييـــرات **ميل إنحدار المجاري المائيـــة** من المنبـــع إلى المصب ، والتي لها علاقة مباشرة مع سرعة إنتشـــار الفيضانات و نقل المواد وترسيبها على مستوى أحواض الأودية . وعلى هدا الأساس سنتطـــرق لها من خلال المقطع الطـــولي لواد الرمـــال و روافده ، و على مستوى روافد أحواض الجزئية لواد الرمال ضمـــن مجـــال الدراســـــة .

3- 1- المقطـــع الطـــولي لمجـــرى واد الرمـــال :

أهم ما يمّيـــز مجرى واد الرمال على مستوى مجال الدراسة – الشكل رقم : 04 - ، الانقطاع في الانحدار على مستوى الصخر القسنطيني ، ومن جهة أخرى ضعف ميل الانحدار لمجاري السهول المرتفعة ، على خلاف المجال التلي الذي يتميز بانحدارات قوية ، حيث ينظم واد السمندوا إلى واد الرمال بميل يقدر ب 16 % -مباركي .ع 1984-، على العموم فإن انقطاع الانحدار على مستوى الخوانق الكلسية بمنطقة قسنطينة يعمل على زيادة من سرعة الجريان في أدنى صخر حوض أدنى الرمال – منطقة قسنطينة –

3- 2- المقاطـــع الطـــوليـــة للأحـــواض الجزئيـــة :

<u>3 – 2- 1- المقطع الطولي لمجرى واد السمندوا :</u> (شكل رقم : 05) : يأخد جريانه من مرتفعات جبل الوحش (إرتفاع أكثر من 1200 م) ويصب بمنطقة على إرتفاع 200 م ، بحيث يختلف إنحدار الجريان حسب منطقتين :

<u>- المنطقة المرتفعة :</u> تكون قيمة الإنحدار المجرى ب 2,7 % من مرتفعات جبل الوجش إلى غاية إنضمام إليه واد بوكارة .

<u>- المنطقة السفلى :</u> يضعف متوسط إنحدار المجرى عن المنطقة الأولى إلى قيمة 1% ، كما تتميز روافده بإنحدارات من متوسطة إلى مرتفعة (واد السبيكرة 1,3 % ، واد الحجر 0,6 %)

<u>3 – 2- 2- المقطع الطولي لمجرى واد بومرزوق</u> :(شكل رقم : 06) يكون إنحدار المجرى غير منتظم ، يمكن أن نقسمه إلى منطقتين :

-المنطقة الأولى : يأخد جريانه من منبع فسقية (إرتفاع أكثر من 1800 م) بمتوسط إنحدار يقدر 5% .

-المنطقة الثانية : (من إنضمام واد الملاح إلى إلتقاء مع مجرى واد الرمال): يكون ميل الإنحدار ضعيف نوعا ما 1,7% ، أي بإنخفاض ثلاث مرات عن المنطقة الأولى .أما ميل إنحدار روافده فهـــي مرتفعـــة (واد الملاح 8,3% ، واد الباردة 8,0 %) .

الشكل رقم 04 : المقطع الطولي لواد الرمال

الشكل رقم : 05 : المقاطع الطولية لمجرى واد السمندو

الشكل رقم :06 : المقطع الطولي لمجرى و اد بومرزوق

البـــاب الثـــاني

الإطـــار الجيولوجي و الخصائص الليثولوجية ، القـــدرة الزراعيــــــة للأراضـــي ونمط إستغـــلالها

إن الإطار الجيولوجي يسمح لنا بتفسير تباين الأوساط الطبيعية ؛ وإبراز دور التكشفات الصخرية و تعاقبها في تحديد درجة النفادية التي تكمن أهميتها في توجيه نظام و إمكانيات حجم الجريان السطحي للأودية (تفعيل الفيضانات والشح) من جهة ، ومدى سماحتها في تغذية المياه الجوفية – المخزون الهيدرولوجي – مع العلاقة التبادل ما بين الاسمطة و المجاري المائية (مساهمة الينابيع في تمويل الجريان السطحي) . كما أن تطور آفاق التربة ، تنوعها (طبيعتها ، سمكها ، بنيتها ، انتشارها ...) هي عناصر تتحدد من خلالها ، و العوامل الفيزيائية (الانحدار) في تصنيف أقسام الأراضي حسب الكفاءة وملاءمتها لتأهيل الهيدرو-زراعي .

I ــ الإطـــــار الجيـــولـــوجي :

من خلال أعمال الجيولوجيين J.F.RAOULT- ALAIN.MARRE, , J.M.VILLA على التل الشرقي الجزائري ، وخريطة الجيولوجية رقم :06 نلخص فترة بناء التضاريس و توضع أهم الوحدات الجيولوجية التي تتكشف في مجال ولاية قسنطينة :

1 ــ البـــنيـــة و التركـــيب الصـــخري :

يتميز المظهر الصخري لمنطقة قسنطينة ، بتواجد عدة أوساط طبيعية جد مختلفة ، ترجع ملامحها العامة إلى مجموع الأحداث التي تعرّض لها مجال التل خلال الحقب الجيولوجية ؛ فالميزة الأساسية التي تسجل هي تراكب الأغشية المنقولة - EMPILEMENT DES NAPPES- ، نتيجة عدة مراحل تكتو نية مهمة و متنوعة التأثير (الانكسار ،انخلاع ، نقل ....) ، أفرزت عدة مظاهر جيومورفيولجية و توجيه أنظمة هيدرولوجية . فإنطلاقا من التحليل الستراتيغرافي والتركيب الصخري الذي يمتد من الترياس إلى الزمن الرابع ، نخلص المراحل الثلاثة التي تعرضت لها المنطقـــة :

1 ــ 1- فترة طويلة من الترسيب خلال الزمن الثاني و جزء من الزمن الثالث : إن المجال القسنطيني خلال هذه الفترة (تمتد من الترياس إلى الكريتاسي) شهد نوع من الاستقرار ، ميزًتها عمليات الترسيب و البناء التضاريس .

1 ـ 2 - فترة النشاط التكتوني – الزمن الثالث ، نميز خلال هذه الفترة التي تمتد من أيوسان إلى الميوسان الأوسط) ثلاث مــراحل تكتــو نية مهمـــــــــة :

1 ـ 2 - 1 - مرحلة ايوسان التي تسجل بنهاية لعملية الترسيب (مناطق ما فوق التلية المركزية) مع التواء التضاريس باتجاه الشمال 45 شرق و هي توافق المرحلة الألبية و الأطلسيـــة .

1 ـ 2 – 2- مرحلة الميوسان ، و هي المرحلة المسؤولة عن حركة النقل الغشائي النوميدي و كذا حركات النقل السطحي (مناطق التلية خاصة الشبه تلية على السلاسل النيرتية) .

1 ـ 3 - فترة التكتوجينية الثانية : تمتد هذه الفترة إلى الزمن الرابع تسجل بالفترة ترسيبية تزامنت معها حركات تكتونيتين ؛ الأولى حركات انظغاطية ، و الثانية تباعدية .

2 ـ الوحـــــدات الجيـــولــــــــــــوجيــــــــــــة:

2 ـ 1- الســــلاسل النـــوميـــديـــة :

تأخذ امتدادها على المرتفعات الشرقية لمجال الدراسة ، حيث يظهر انكشافها في منطقة جبل الوحش ، جبل الهرية ؛ وهي سلاسل توضعت خلال الأليغوسان إلى الميوسان السفلي ، حيث أنها انخلعت ونقلت (disloqué et déplacé) ، إما باتجاه الشمال فوق المناطق القبائلية ، وإما نحو الجنوب على المناطق التلية .

إن التشكيلات النوميدية تتكون من تكوينات الطينية في القاعدة ؛ يرجع عمرها إلى أوليغوسان ، وتكوينات الحجر الرملي ذات العمر Aquitanien ، وكدا تكوينات المارنية المختلطة بالسلكسيت ذات العمر burdigalien .

أما على المستوى المورفولوجي ، هذه السلاسل أعطت مظاهر لكتل جبلية مرتفعة ، تنمو بها غابات أشجارالفلين على تكوينات الحجر الرملي ، تحيط بها حافات صخرية مهمة وتظهر على سفوحها chaos de blocs ، على العموم يميز هدا المظهر شرق مجال الدراسة (غرب حوض السيبوس) .

2 ـ 2 – الســــلاســل التــليـــــة :

إن السلاسل التلية التي تنكشف في المنطقة القسنطينية ، قد تعرضت إلى عمليات الانفصال -القص – ونقلت من مكانها الأصلي خلال مرحلة أيوسان و الميوسان ، إذ نستطيع تحديد ثلاث وحدات بنيوية قسمت في الشرق الجزائري إلى داخلية ، مركزية ، خارجية ، (ما فوق التلية) .

2 ـ 2 – 1 -- الوحدات ما فوق التلية ؛ تخص توضعاتها على التكوينات الكلسية النيريتية (فمن الناحية الهيدرولوجية –أهمية كبيرة-*) تتكشف خاصة على مرتفعات الشطابة ، جبل الزواوي ، جبل أم السطاس .

2 ـ 2 – 2 - الوحدات التلية ؛ تنتشر في المنطقة العمرانية لمدينة قسنطينة وضواحيها ، وكدا السلسلة الجنوبية لمنطقة بونوارة ، جبل تيكباب .

2 ـ 2 – 3 -- الوحدات الشبه التلية ؛ (الداخلية) – تظهر من الغرب إلى الشرق ، بين جبال فريكتة ، ج فالتان و ج جافة .
تعترض هده السلاسل الحركات الجاذبية نتيجة عمليات الدفع خلال الميوسان حسب1987 J. Lahonder و عمليات القص ؛ أدت إلى تقسيمها إلي وحدات -J.M.Villa .

الوحدات ما فوق التلية ذات سحنة تتكون أساسا من تكوينات مارنوكلسية ترجع إلى الزمن الكريتاسي ، أما الشبه التلية والمركزية تتكون من تكوينات طينيـــة .

2 ـ 3 - – الســلاسل النــيريتية القســنطينية :
يظهر انكشافها على مستوى سلاسل جبلية ، تعلو مناطق تترسب فيها مجموعة من التكوينات المارنية أو الطينية لــزمن الميوبليوسان - MP - تتمثل هده السلاسل في جبل الخنق ، تيديس ، جبل زواوي (الشطابة) ، الصخر القسنطيني ، مجمل جبل أم السطاس ، مازلا ، فالتان .
من بين هده الكتل الجبلية النيريتية ؛ جبل الزواوي ، (شطابة) تعلوها أغشية شبه تلية pènnitellienne وبالتالي فهو يسند لها ، إذا فالمجموعة الكتل النيريتية تتمثل فقط في ؛ الصخر القسنطيني ، السلسلة الجبلية لأم السطاس ، مازلا ، فالتان .

يتميز الصخر النيريتي Mole néritique بسلسلة كاربوناتية ، مهمة الحجم (تمتد من 1500– 2000م) إذ يرجع عمرها إلى Mésozoïque ، تتوضع على قاعدة مستوية ، إن النوع العام لتكوينات الكلسية النيريتية ، هي صخور عضوية مفتتة organo-detritique ، تتكون من حبيبات ذات حواف على شكل زوايا ، تشكلت تحت مستوى بحر عميق ، خلال زمن الكريثاسي .
هده المناطق تبرز ملامح الحركات التكتونية العنيفة ، الناتجة عن الحركة الأساسية في نهاية الزمن الثالث خلال المرحلة انظغاطية – phase compression- والتي نتجت عنها تشوهات ، و التواءات شرق – غرب ، زيادة على انحدارات شديدة ، وتطور مظاهر الأشكال الكارستية .

إن التكوينات الكلسية القسنطينية ، تبرز فائدة وأهمية خصوصية في الهيدرولوجيا بسبب أنها تُكَون الأسمطة الكارستية .

2 ــ 4 - تكوينات الميــوبليوسان MP- – حوض نيوجان قسنطينة - :

يمثل منخفض (حوض ترسيبي) لتوضعات ذات امتداد واسع على مجال ولاية قسنطينة، ضمن الوحدات السلاسل الجبلية التي تمثل مرتفعات قسنطينة (سيدي دريس في الشمال ، جبل الوحش من الشرق ، جبل الشطابة من الغرب) ، نتج عنه كثافة في الشبكة المائية ، و نظرا لهشاشة تكويناته لينة أدى إلى تطور عدد هائل من الشعاب على السفوح ، و أشكال حركات الكتلية – Alain marre ؛ ودلك على مستوى حوض واد السمندوا ، حوض منطقة الحامة ، منطقة ديدوش مراد ، مسطح عين الباي ، حوض الخروب .

إن أهمية الترسيبات القارية في هدا الحوض ، تتكون أساسا من تكوينات الطينية و المارنية مع انكشافات أحيانا لمستويات كنغلوميراتية الحمراء و الكلس البحيري ، تعترضها التواءات و انكسارات ، حيث يمكن تحديد ثلاث مستويات لتوضعات الحوض من القاعدة إلى الأعلى :

- المستوى القاعدي : يتراوح حجمه من 150 م إلى 300 م ، يمثل بتكوينات الغونغلوميراتية ، وصخور يصل حجمها إلى أمتار مكعبة ، وتكوينات الحجر الرملي ، الكلسية (الناتجة عن السلاسل الكلسية بالمنطقة) .

- المستوى الثاني : الأوسط – يتراوح حجمه ما بين 30 م إلى 100 م يمثل تناوب تكوينات الحجر الرملي الكلسي وتكوينات الرصرصة

- المستوى الأول – النهائي : يتراوح حجمه من 300– 500 م بحوض السمندوا ، حيث يتكون من تشكيلات الطينية (رمادية ، سوداء) غنية بالجبس ، تتناوب مع الكلس المارني .

2 ــ 5 – تكـــوينات الزمن الرابع :

تتوزع تكوينات الزمن الرابع VI خاصة على ضفاف وادي الرمال ، وادي بومرزوق ، وادي البردا ، واد السمندوا ، وكدا المصاطب النهرية (مع طول واد رمال – سقان ، بومرزوق)، الحادورات القسنطينية القديمة ، توضعات السفوح جبل الوحش ، الانهيالات الصخرية ، وتتوضع اسفل الكتل الكلسية والنوميدية ؛ جبل لقلال ، جبل الوحش .

كما نميز تكوينات التوف و الرصرصة التي توجد بمنطقة الحامة بوزيان ، سطح المنصورة ، حيث تمثل هده التشكيلات السطحية نواتج الذوبانية ، وهي ذات أصل كيميائي – عضوي ، ويرجع عمرها إلى بليوسان العلوي – فيلافرنشيان – وهي غنية بالمواد العضوية والمعدنية حيث تتعلق نشأتها بمسار المجاري المائية التي تنشأ من العيون الكارستية résurgence karstique ، على خلاف تطور الأشكال (المصاطب النهرية) التي ترجع إلى الظروف التي ميزت الزمن الرابع بتناوب فترات باردة

ومطره ، مع فترات شبه جافة ، كانت لها انعكاسات مباشرة في تغيير أشكال التضاريس الجبال المرتفعة – الحديثة التكوين – من خلال حفر الشعاب على السفوح ، حفر الرأسي للأودية ، أما على مستوى السلاسل الكلسية التي تعترضها انكسارات ، (تضاريس الهورشت والقرابن) أدت إلى ظروف تسمح بتطور الأشكال الكارستية حسب -J.RISEUR- .

على العموم تمثل هده المجموعة ؛ تكوينات ليثولوجية ذات آفاق متطورة (A-B-C) ؛ و ذات كفاءة عالية للتأهيل الهيدرو-زراعي – سنختص بدراستها بأكثر تفصيل في الجزء الثاني (السقي) . كما تمثل مناطق الأسمطة السطحية المتواجدة على مستويات الأودية ، والتي هي على علاقة بالمجاري- الأودية – ولها تأثير إيجابي على نظام الهيدرولوجي ، رغم أنها قريبة من السطح التربة ، إد تتعرض بشكل كبير إلى التبخر .

II ـ الخصـــائـــص الليثولـــــوجيـــــــة :

1 ـ نفـــادية التكوينات الليثولوجية ؛ مؤشرات الظاهرة الكارستية(*):

تحدد درجة النفادية التكوينات الليثولوجية من خلال الجدول رقم : 04.-التصنيف الليثولوجي لأهم الوحدات الصخرية –والدي أنجز اعتمادا على خريطة الجيولوجية ، وكدا المواصفات الخرائطية (1/200000 – 1/500000) التي تغطي مجال الدراسة ، ومقابلتها مع تصنيف **ORSTOM** (يعتمد في تصنيف حسب خصائص الفيزيائية لصخور) الى :

1 ـ 1 - <u>التكوينات الغير النفودة :</u> تتمثل في التكوينات المارنية و الطينية ، الفليش ؛ اذ تحتل هده المجموعة مساحة تقدر ب 156,4 كم^2 ما يعادل 7 % ، وهي تخص المناطق التالية : على السفح الجنوبي لمنطقة جبل الوحش ، منطقة الجنوبية لسروات ، مدينة قسنطينة وضواحيها ، جبل التيكباب ، منطقة قطار العيش ، وعلى مرتفعات الشطابة ، تعمل هده التكوينات من خلال خصائصها على ارتفاع معامل الجريان ، وخاصة في المناطق التي ينعدم فيها الغطاء النباتي ، وذات انحدار مهم إلا أنّ هده التكوينات قد تشكل سقف غير نفوذ **لسماط مائي محبوس** Aquifère capté (حالة مرتفعات الشطابة ؛ أين تساهم في تجميع المياه لتتوغل من خلال التشققات) .

1 ـ 2 - <u>التكوينات ذات النفادية ضعيفة إلى متوسطة</u>: تتمثل في تكوينات حوض قسنطينة – نيوجان – بحيث ينتمي إلى هده المجموعة عدة أوساط طبيعية جد مختلفة من الشمال إلى الجنوب ، تحتل مساحة تقدر ب820 كم^2 أي ما يعادل 36 % ، تتوزع على المناطق : حوض السمندوا ، منطقة عين الكرمة ، تسودها تكوينات طينية ، كنغلوميراتية ، الطين الجبسية ، أما في الجنوب نميز مسطح عين الباي الذي تسوده التكوينات المارنية بحرية ، إن حساسية هده التكوينات باتجاه التعرية المائية هي جدُ متغيرة الأشكال (السيلان المنتشر ، الشعاب ، التخويرات ، الانزلاقات) .

(*) – كارست كلمة أصلها ألمانية تترجم إلى سهل موجود في سلوفانيا ، تسودها التكوينات الكلسية ، حاليا يستعمل هدا المفهوم عالميا لتصنيف مجموع الصخور الكاربوتانية .

B.Geze 1973 : donne au Karst la définition suivante : « Région constitué par des roche carbonates, compacte et soluble ,dans l'aquelles apparaisse des formes superficielle Et souterraines caractéristiques

جدول رقم : 04 التصنيف الليثولوجي للوحدات الهيدرولوجية .

1 ـــ 3 - تكوينات ذات النفاذية متباينة : تتمثل في التكوينات الحجر الرملي النوميدي ، حيث تحتل هده المجموعة مساحة تقدر ب 313 كم^2 ، أي ما يعادل 14% من مجال الدراسة ، على مرتفعات جبل الوحش وبعض القمم و السفوح الجنوبية الكلسية التلية لجبل سيدي الدريس ، جبل الهرية .
ان تباين نفاذية هذه التكوينات ، يرجع إلى أن تدرجها الحبيبي ذو أبعاد مترية (حسب وصفة الجيولوجية –الهرية 50.000/1) بإضافة إلى أنها تتناوب مع تشكيلات طينية ، هدا ما يمنع التصريف الداخلي للمياه ، مما تصرف المياه بسرعة إلى حافة الصخر ، تتولد عنها بعض الينابيع تجف في فـــصل الصيف .

1 ـــ 4 - تكوينات النفـــودة : تتمثل في تكوينات الزمن الرابع تحتل مساحة تقدر ب394 كم^2 أي ما يمثل 17% من مجال الدراسة ، وهي تنتشر في أحواض الأودية ؛ واد الرمال – سقان ، واد بومرزوق ، وكدا المصاطب النهرية، تكوينات الرصرصة بالحامة و المنصورة ،تكوينات الانحدار ، تتمثل في تكوينات الغرين ، الطين ، تبرز هده التكوينات قابلية لتشكيل **أسمطة مسامية** Aquifère - poreuse - .

1 ـــ 5 - تكوينات النفادية الكبرى : تتمثل في السلاسل الكتل الكلسية ، تحتل مساحة تقدر ب112 كم^2 أي مايمثل 5% من مجال الدراسة ، تتوزع في جبل ام سطاس ، جبل كركرة ، جبل الزواوي ، جبل قلال ، الصخر القسنطيني - شكل رقم : 07 .
تعترض هده السلاسل عدد من التشققات و انكسارات ، ومؤشرات الظاهرة الكارستية (الداخلية و الخارجية)
أعطت خاصية النفادية الكبرى لهده التشكيلات ، حيث تعمل **كمناطق لنفاديه المياه (*)** ، تسمح بنفاد حجم معتبر من المياه إلي **السماط الكارستي** مما خلق منافذ للمرور المياه وتصريفها –Endokarstique - ، كما أن هده الانكسارات هي المسؤولة عن وضعية تواجد أو **انبثاق العيون الكارستية** بالمنطقة (شكل رقم : 08) .

Alain Mangin -1975- : Ensemble des Roches carbonaté qui présentent une morphologie dans la surfaces et souterraine comparable au roches solvene »

(*)D' après **A**lain **M**angin -1975 - , **Le système Karstique** Fonctionne au niveau de deux zones :
La première : Z**one d'infiltration** ou les eaux pénètrent à travers les terrain Fissurés.
La deuxième : **zone saturée** qui contient des drains Fermés dans lesquels se fait la circulation des eaux : elles ressortent par un plusieurs **exutoires**.

J.Riseur – : يرجع **تطور الظاهرة الكارستية** إلى النشاط التكتوني خلال المرحلة الألبية على مستوى التكوينات الكلسية النيريتية ، والتي أنتجت انكسارات ، تشققات و فوالق مهمة ؛ فكثافة هده الأخيرة والظروف المناخية التي ميزت المنطقة (ظاهرة الجليد وذوبانه) خلال الزمن الرابع VI إلى الزمن الحالي أدت إلى تطورها في العمق

- المخطط الهيدرولوجي لسلاسل الكلسية
- مناطق نفادية المياه

2 – التصنيف الليثولوجي حسب إمكانيات حجز المياه :

إن التصنيف الليثولوجي حسب إمكانيات حجز المياه – جدول رقم : 04- يسمح بجمع أهم الوحدات الهيدرولوجية إلى مجموعتين كبيرتين :

2 –1– مجموعة ذات إمكانيات عالية التخزين : تنتمي لها مناطق النفادية المسامية التي تتمثل في تشكيلات الزمن الرابع VI ،و التي تضم تكوينات غرينية ، رمال ، جلاميد ، وتكوينات الرصرصة ، خاصة في مناطق الترسيبات النهرية وتكوينات الانحدار ، أين المياه تتخزن بشغلها جميع الفراغات التشكيلة الصخرية ، مما تبرز قابلية لتشكيل أسمطة مسامية Aquifère poreuse . وكدا مناطق النفادية من نوع الشقوق ، إنكسارات ، الأشكال كارستية ، والتي تسمح بنفاد وتخزين أحجام معتبرة من المياه خاصة على السلسلة النيريتية القسنطينية التي يرجع عمرها الى الكريثاسي ، والتي لها دور كبير في تشكيل أسمطة كارستية ، تنبثق منها عيون كارستية ذات صبيب مهم (بومرزوق –حمام الزواوي) تساهم في تدعيم المجاري السطحية .

2 – 2 – مجموعة ذات إمكانيات ضعيفة التخزين : تنتمي لها باقي التكوينات الليثولوجية التي تبرز خاصية المسامية الضعيفة التي تساعد على الجريان السطحي أكثر من نفاد المياه ، والتي تكمن في تكوينات الطينية والمارنية التي يرجع عمرها إلى MP ميوسان – حوض قسنطينة – وتكوينات النفادية المتباينة التي يسمح تدرجها الحبيبي (ثقوب ، مسامات ، ....) بانبثاق ينابيع على السفوح ، وأقدام الجبال ذات صبيب ضعيف غالبا ما يجف في فصل الصيف ، على مستوى تكوينات الحجر الرملي للأوليغوسان بمرتفعات جبل الوحش .

بعد تصنيف التشكيلات الصخرية حسب إمكانيات حجز الموارد المائية وجريانها على السطح – المخزون الهيدرولوجي – ، سنتطرق حالياً إلى إبراز دورها كقاعدة أساسية لتطور آفاق التربة وعلاقتها مع العوامل الفيزيائية في تحديد إمكانيات و عوائق التي تحد من الإستصلاح الزراعي .

III - القدرات الزراعية للأراضي و الغطاء النباتي:

1 - القــدرات الزراعيـــــــــة للأراضي :

إن تحديد أنواع التربة ومطابقتها مع العوامل الفيزيائية ؛ سيسمح لنا بتصنيف الأراضي حسب كفاءتها الزراعية و من تم توطين الأراضي (المناطق) المؤهلة للسقي الزراعي في مجال الدراسة حسب العاملين (تربة / انحدار) ، ومقارنتها مع نمط إستغلال لأجل إبراز مدى التوافق بين المؤهلات و إستغلال لأرض .

1-1 – أنــواع التــــربة : نعتمد في تحديد أنواع التربة ؛ وإنتشارها من خلال الخريطة رقم :07 توزيع أنواع التربة بولاية قسنطينة ، أين يأخذ التصنيف على أساس أصل نشأة التربة الذي يرتبط عموما بخصائص المنطقة (المناخ ، الصخر الام ....)[1*] :

1-1 - 1 - تربة الرسوبيات النهرية والرصرصة : alluvial travertineux :تحتل مساحة تقدرب 173,1 كم² أي ما يمثل 8,78% من مجال الدراسة ، تتميز بالانبساط و الخصوبة التربة تنتشر أكثر مع الأودية و المصاطب النهرية –بومرزوق وعين السمارة و بمنطقة الحامة ، صالح الباي ، هي ناتجة عن تكوينات الرصرصة . حيث تعتبر الأكثر كفاءة و ملائمة لزراعة المسقية ، إذ يصل سمكها إلى الأكثر من 150 سم كأفق خصب ، يمثل نوع هده التربة من أحسن إمكانيات لموارد التربة التي تتوفر عليها الولاية .

1-1 - 2 - التربة الكلسية – المشبعة بالصوديوم :-association calcaire -solonetz- : تحتل مساحة مهمّة تقدر ب 669,2 كلم2 أي ما يعادل 33,94 % تتوافق مع التشكيلات الطينية و الحجر الرملي ، الكنغلوميرا في الجزء الشمالي – حوض واد السمندو إلى أقصى غرب قسنطينة و منطقة عين الكرمة ، ابن زياد ، وهي تستغل في الزراعات الواسعة ، و الموسمية ، بقول الجافة .

1 – 1 - 3 - التربة الكلسية :- calcaire- تحتل مساحة تقدر ب 973,6 كلم2 أي ما يعادل 49,35 % من مجال الدراسة ، تتوزع على أغلب الجزء الجنوبي ، منطقة الخروب ، عين أعبيد ، ابن باديس إلى أولاد رحمون ، تستغل هده التربة في زراعة الحبوب (خاصة القمح الصلب) .

1- حسب FAO : هدا التصنيف يتوافق مع مستويات شاملة (عامة) ، لأجل دراسة مفصلة يكون التطرق بأكثر دقة للأهمية العوامل البيدو –نشأوية.

* Solonetz تربة قاعدية معقد امتصاصها مشبعا بالصوديوم، ذات لون أسود وpH التربة >9

1 – 1 - 4 - التربة الصخرية : INSATURE- – تحتل مساحة تقدر ب 89,2 كلم أي ما يعادل 4,52 % في مجال الدراسة ، تنتشر أكثر في منطقة ابن باديس ، والسفوح الغربية لمرتفعات جبل الوحش ، السفوح الجنوبية لجبل سيدي دريس ، رغم أنّ هده التربة فقيرة وعمقها ضعيف جداً ، فهي مورد لنشاطات زراعية التالية ؛ حبوب ومراعي .

1 – 1 - 5 - ترب من أصل الكلس الرطب :- calcaire Humifère تحتل مساحة تقدر ب 13,2 كلم2 أي ما يعادل 0,66 % من مجال الدراسة . تنتشر خاصة على قمم جبال الشطابة .

1 – 1 - 6 - الصخر الأم : Roche Mère ينكشف على مســاحة تقــدر ب 43,2 كلم2 أي ما يعــادل 2,19 % في مجــال الدراسة ، بمــرتفعات جبال الشطـــابة (جبل كركرة ، و الزواوي) .

1-2- تصنيف الأراضـــي حسب الكفاءة الزراعيــــة :

بإضافة إلى توزيع أنواع التربة، تأخذ بعين الاعتبار عوامل فيزيائية أخرى في **تحديد المناطق القابلة للسقي**[1] ، وعلى هدا الأساس اعتمدنا على بعض الدراسات البيدولوجية لANRH (تأخذ بعين الاعتبار عدة معايير : عمق التربة – السمك- ، pH يحدد درجة (الحموضة/ القاعدية)، وجود أملاح كلور الصوديوم خاصة ، وجود -عائق- كصخور في الآفاق السطحية ، تربة تتكون من تشكيلات طينية تعتبر ماسكة للمياه أو تربة رملية تفقد المياه) ، وهي على العموم تتطلب تحقيقات ميدانية ومعايرة مخبرية .والجدول الآتي يقدم تصنيف أقسام الأراضي حسب الكفاءة زراعية :

---

1)-Pièrre porrut à ORSTOM page 101 : les paramètre les plus importants auraient pu être prie en compte : la qualité agronomique fournie par les pédologues (profondeur/pH/roche.. ; texture, -les valeur de pente.

- جدول رقم: 05 تصنيف الأراضي حسب الإمكانيات (الكفاءة) الزراعية .

الصنف classe	مفهومها définition	مميزاتها caractéristique	ملاءمتها Aptitudes	مساحتها (بالهكتار)	توزيعها Repartitions
C 1	أراضي ذات إمكانيات عالية جداً	تربة خصبة تتكون على المصاطب النهرية و تكوينات الرصرصة تبرز كفاءات عالية لإستصلاح المزروعات الممكنة	أراضي ذات ملائمة (مؤهلة) للسقي الزراعي للإستصلاح الهيدروزراعي	5.643	احواض الأودية : - وادالرمال–سقان - واد بومرزوق - واد الرمال السفلي و بمنطقة الحامة
C 2	أراضي ذات كفاءة عالية	تربة طينية و عميقة لا تبرز عوائق لإستصلاحها	أراضي ذات مؤهلات عالية لزراعة تلائم الزراعة الواسعة	77.343	- حويضة لمنطقة عين الكرمة ، زيغود يوسف ، الهرية ، سهول عين أعبيد ، مسطح عين الباي
C 3	أراضي متوسطة الكفاءة الزراعية	تتشكل من تربة مارنية او طينية –حجررملي متوسطة الخصوبة – تتعرض إلى إنزلاقات الأرضية	أراضى ذات أفضلية أو قيمة زراعية محدودة	54.657	مناطق التلال و السفوح مابين 12 -25%
C 4	تربة ضعيفة الإمكانيات	تربة غير سميكة وهيكلية (صخور وقشرة صلبة على السطح)	أراضي غابية-رعوية	75.615	السلاسل الجبلية
C 5	تربة ذات إمكانيات محدودة	تربة صخرية	أراضي غير زراعية	9.652	أراضي (الصخرية و الفاسدة Bad-lands) والأراضي المناطق, الحضرية)

المصدر : حسب تصنيف مكتب الوطني لتنمية الريفية B.N.D.E.R

(من المخطط التوجيهي للمصالح الفلاحية 2002)

من خلال معطيات الجدول يتبين لنا أنَّ مجال الولاية يمتاز بسيادة الأراضي من صنف C1 ، C2 ، C3 ، التي تحتل مساحة إجمالية تقدر ب 137.643 هكتار مايمثل 61,74 % من إجمالي مساحة الولاية ، هي قابلة للإستصلاح الزراعي ، ويمكن إعتبار أن الصنف C1 (يحتل مساحة تقدرب 5643 هكتار مايعادل 2.53%) أراضي دات قابلة كبيرة جدا للسقي ، و الصنفC2 و C3 التي يقدرمجموع مساحتِهما ب 132.000 هكتار مايمثل 59% من إجمالي مساحة الولاية ، هي أراضي ً تتوفر على مؤهلات عالية ، فالعائق الأكبرالدي يحِد من التكثيف الإستصلاح الزراعي هو ندرة المياه و إنحدار(يتجاوز 3 %) . أما الاراضي التي تمثل مناطق غابية – رعوية والتي تتوافق مع الفئة C4 تحتل مساحة تقدر ب75.615 هكتار مايمثل 34 % من مساحة الولاية ، أما الأراضي دات التوجه غير زراعي صنف (C5) تحتل مساحة تقدر ب 9.652 هكتار مايعادل 4% من مساحة الولاية .

1 - 3 ـ توطين مناطق المؤهلة للسقي :

يتوافق توزيـــع المناطق القابلة للسقي مع المصاطب النهرية لواد الرمال ، واد بومرزوق ،توضعات الرصرصة ببساتين الحامة ، وهي أراضي دات آفاق متطورة تعتبر مصدرا لموارد التربة ودات إنحدار ضعيف، هي ممثلة على الخريطة رقم : 08 ، و تمكنا من جمعها في الجدول التالي رقم : 06

جدول {قم :.06 المناطق المؤهلة للسقي بالولاية قسنطينة

محيطات السقي	المساحة القابلة للسقي بالهكتار	مصدر مياه السقي
محيط الحامة بوزيان	1500	الينابيع الكارستية
محيط واد بومرزوق	4000	واد بومرزوق +آبار + تنقيبات
محيط عين السمارة	1000	واد الرمال سقان + آبار
المجموع	6.500	

المصدر :حسب DSA

2)ANRH : les sols apte à l’irrigation sont classées en trois catégories : sur la base de leur propriétés physico-chimique, aussi diffèrent facteur naturelle (gèo-topo-/climat) sans tenir compte des potentialité hydrique (qu’elle existe ou non)

2 - نمـــط و نـــوع إستغـــلال الأراضي : بعد أن بينا تصنيف الأراضي حسب القدرات (الكفاءة) الزراعية (خصائص ، نوع الزراعة الملائمة ، المساحة) ، سنتطرق حاليا إلى مقارنتها مع نمط الإستغلال الأراضي لأجل إبراز مدى التوافق مابين المؤهلات و إستغلال الأرض ، ودلك من خلال الجدول التالي المنجز على حسب خريطة رقم : 09. إستغلال الأرضي لولاية قسنطينة :

جدول رقم : 07 توزيع الأراضي حسب نمط الإستغلال الزراعي

نوع الإستغلال	المساحة بالهكتار	توزيعها	خصائصها
الزراعة المسقية	1600	أحواض الأودية منطقة الحامة	زراعة مكثفة مسقية : خضروات ، اشجار المثمرة ، بدور التكثير
الزراعات الغير المسقية (الجافة)			
زراعة المحاصيل الكبرى	66.300	منطقة زيغود يوسف ، مسعود بوجريو ، إبن زياد ، منطقة الخروب ، أعبيد ، بن باديس ، عين السمارة	نصف مكثفة
نظام الحبوب الثنائي	58.180	منطقة زيغود يوسف ، عين الكرمة ، إبن زياد	تتوزع مابين الزراعة الواسعة و المراعي ، تتميز بأهمية أراضي الراحة ومردودها ضعيف
زراعة الأشجار المثمرة	350	منطقة زيغود يوسف ، عين الكرمة ، إبن زياد	
المراعي	68.120	بالمناطق التي تعلو زراعات الحبوب	الأراضي الزراعية الهامشية - أسرة الأودية وبراري طبيعية

المصدر : المصالح الفلاحية

يتبين لنا من خلال الجدول أن :

- **الزراعات مسقية المكثفة** تمارس على مساحة ضعيفة تقدر ب 1600 هكتار أي ما يمثل أقل من25 % بالمقارنة مع إجمالي المساحة الملائمة - أراضي قابلة للسقي (6500 هكتار)- ، و التي تنتشر مع طول ضفاف الأودية بإضافة إلى بساتين الحامة و صالح باي ، ويندرج ضمن هدا النوع إنتاج الخضروات ، أشجار مثمرة ، إنتاج بدور التكثير ،وسقي مساحات ضعيفة من الأعلاف الموجهة للكلأ (التكثيف الحيواني) وهو النظام الدي يهمنا في بحثنا.رغم أن المساحة المسقية حسب الإحصائيات و مع أخد المساحات المسقية في المناطق الغير مصنفة تصل تقريبا إلى مساحة تقدر ب 3000 هكتار .

- **الزراعات الغير مسقية (الجافة)** : تتمثل في :

1 - زراعة المحاصيل الكبرى Gc : (زراعة نصف مكثفة) : تحتل مساحة تقدر ب 66.300 هكتار ، تتوزع بالمناطق الأحواض و السفوح بمنطقة زيغود يوسف ، بني حميدان ، إبن زياد ، مسعود بوجريو يندرج ضمنها تناوب لزراعات حبوب ، أعلاف ، بقول جافة .

2 - زراعة نظام الحبوب CE: تحتل مساحة تقدر ب 58.130 هكتار أي ب 30% ، تنتشر بالمناطق المرتفعة التي تعلو عن زراعة المحاصيل الكبرى ، وبأحواض واد بومرزوق ، و مرتفعات منطقة الحامة ، ترتكز على نظام ثنائي (زراعة الحبوب /أراضي الراحة) .إد يمكن لأراضي الراحة أن تتجاوز 50% من المساحة المستغلة .

3 – تحتل زراعة الأشجار المثمرة -AS(الغير المسقية) مساحة ضعيفة تقدر ب 350 هكتار ، تمارس دون سقي ، إد تمتلك قدرة على التكييف مع الوسط ، تتمثل في أشجار الزيتون ، التين ، الجوز .

4 – المراعي-P- : تحتل مساحة هامة تقدر ب 68.120 هكتار ما يمثل 90 % بمقارنة مع الأراضي الملائمة لهدا النوع من الإستغلال (75.615 هكتار) .

- إن الطرق المتبعة لإنتاج هده المحاصيل يعتمد على مياه التساقط فقط ، و لتجاوز النقص المياه يعتمد على عناصر التكثيف و ترك نصف الأراضي تقريبا للراحة (بعد الحرث العميق) ،إد تكمن مزاياهما (من الجانب توفير الماء لنبات) في :
- تكسير الخاصية الشعرية لتربة أي إعاقة صعود المياه و الحد من عمليات التبخر (تخزين المياه التربة)
- منع الأعشاب الضارة من النمو و التكاثر (مبيدات الأعشاب) ، والتي تنافس المحاصيل على المياه .
- إستعمال بدور من سلالات تقاوم الجفاف .

خـــــلاصـــــة الفصـــــــل الأول

تحضي ولاية قسنطينــــــة بموقع هام و متميــَز ضمن قلب الشــرق الجزائري ، وبتضاريس تبرز مظاهر تداخل أوساط طبيعية جد متباينـــة ، نجمعها إلى ثلاث وحدات كبرى تنتمي إلى المجال التلي ؛ تشمل السلاسل الجبلية المرتفعة ، حوض قسنطينة النيوجان ، المصاطب النهرية ، ويمتد ضمن جزئها الجنوبي الغربي مجموعة سهول مرتفعــــة .

فمن خلال دراسة و تحليل هده الأوساط يبرز الدور الفاعل للتضاريس المرتفعة (الشكل، الحجم، الامتداد، الارتفاع، الانحدارات....) في تحديد إمكانيات الموارد المائية باعتبارها تتلقى كميات معتبرة من المياه التساقط ، تقسم حسب ثلاث أحواض رئيسية تشمل مجال الولاية . و بتنوع تكشفاتها الصخرية ؛ فهي على مستوى السلاسل التلية و تكوينات الحجر الرملي بمرتفعات جبل الوحش ، تبرز خاصية المسامية الضعيفة مما تساعد على الجريان السطحي للمياه ، وتمــويل الأحــواض الجــــزئية (الداخلية) ، حوض قسنطينة النيوجان ، الذي تســوده انحدارات من متوسطة إلى قوية (3 –12 %) تشكل عامل مساعد على الجريان السطحي (شبكة الهيدروغرافية للأودية الداخلية تصب أغلبيتها بحوض واد الرمال الذي يمثل أكثر من 83% من مجال الدراسة .

أما على مستوى السلاسل التي ترتفع درجة تفاديتها * السلاسل الكلسية * (ج . ام سطـــاس ، الزواوي (شطابة)..) تمثل مناطق النفادية الكبرى من نوع الشقوق ، انكسارات ، أشكال الكارستية ، مما تسمح بنفاد حجم معتبر من المياه ، ضمن الأسمطة الكارستية Aquifère Karstique ، قد تنبثق منها ينابيع ذات صبيب مهم (عين بومرزوق ، عين حمام الزواوي) ، تساهم في تدعيم المياه السطحية ، إلى جانب النفادية المسامية على المستوى تكوينات الزمن الرابع التي تسمح بتكوين أسمطة مسامية .

رغم أن هده الأوساط تعتبر مناطق منتجة للمياه ، إلا أنها تشكل عائق فيزيائي يحد من امتداد المساحة المسقية ، إذ تحتل مساحة تقدر ب 83% (تتجاوز قيمة انحدار 3%) ، على خلاف المناطق المِؤهلة للسقي على أساس معيار الانحدار تشغل مساحة تقدر ب 10 % فتركيبها مع التشكيلات السطحية ، التي تبرز آفاق لتطور موارد التربة مع العناصر الفيزيائية (موارد التربة ، الانحدار) ، مكنتنا من توطين مناطق المؤهلة للسقي ، إذ تحتل مساحة تقدر ب 6500 هكتار ، تتوزع مع المصاطب النهرية لواد الرمال ، واد بومرزوق ، توضعات الرصرصة ببساتين الحامة ، هي تستغل كمحيطات سقي ، لكن يبقى السقي يشمل فقط مساحة ضعيفة تقدر ب 1600 هكتار ما يمثل 25 % من مناطق القدرات الزراعية العالية (حسب خريطة استغلال الأرض) .

بعد توطيــن المناطــق المــؤهلة للسقــي، و تحديد العــوامل المتحكمة في المــوارد المائية، سنعمل على تقييــــم هــده الإمكـــانيـــات في الفصـــل الثـــانـــــي.

الفصـــــل الثــاني

الــثـــــــروة المــائيـــــــــة

سنحاول من خلال هدا الفصل بعد توطين مناطق الأراضي المؤهلة للسقي ، تقييم **الثــروات المائية،** على أساس الوفرة الناتجة عن التساقط كمورد مائـــي مناخـــي ، و من تم إبراز أهميـــة السقـــي بالمنطقة (حسب الظروف المناخية و إمكانيات حجز التربة) . و دراســـــة هيدرولوجية لإمكانيات الموارد المائية الكامنة و المعبئة من خـــــــــــلال :

الباب الأول : دراسة الخصائص المناخية وحتميــة السقــــي .

الباب الثـــاني: الموارد المائية الكـــامنة (السطحية و الجوفية) و المعبئة.

<u>البـــاب الأول</u>

دراسة الخصائص المناخية و حتمية السقـــــي

نهتــم بدراسة العوامل المناخيـــة من خلال تحليل أولاً **عامل التساقــط** بإعتباره العنصر الأساسي في وفرة الموارد المائية ، و علاقته مع **الظواهر الحرارية** لأجل تحديد فترات العجز المناخي والزراعي من خلال إنجاز **الموازنة المائيـــة** .

I ـــ التساقط :

تكمن أهمية دراسة التساقط من ارتفاع **كمياته** ، وكدا وتيرة **توزيعه الزمني والمجالي** في مجال الدراسة ، هده الأخيرة تتطلب تحليلا نقديا لمعطيات التساقط (الشبكة القياس ، سلاسل التسجيل ...) لاختيار محطات تتوفــر على سلاسل متجانسة وتضمن توزيعـــا منسجمًا .

1 ـــ دراسة ومعـــالجة تجانس المعطيــــــات :

<u>**1ـــ 1 - شبكة القياس وسلاسل التسجيـــل**</u> : يتجهز مجال الدراسة بستة 06 محطات قياس الأمطار ، حيث كل محطة تغطي متوسط مساحة 376 كم^2 ، تتميز بعدم التجانس في توزيعها المجالي ،إذ معظمها يقع في الجزء الغربي أي بأحواض الجزئية لواد الرمال- ، ونظرا لعدم استمرارها في التسجيل أو توقفها لجأنا إلى استعمال محطـــات خارج مجال الولاية ، وهي تنتمي إلى نفس الإطار الطبيعي و الفيزيائي لحوض واد الرمال، من أجل تحقيق توزيع مجالي وزمني أكثر تجانسا .كما أنه من اجل تحليل مفصل للمميزات التساقط ، أجرينا عملية مقارنة سِلسِلتنا (1973-2003) و مقابلتها مع سلاسل؛ p- selzer (1913- 1938) وسلسلة مباركي (1930-1960) وكدا استعمال الخريطة -ANRH 1993- تساوي المطر في الشمال الجزائر .

<u>**1ـــ 2 – نقــد المعطيات**</u> : بإضافة إلى ضعف تغطية المجال بمحطات القياس(محطة /372km) ، فإنّ توزيعها المجالي لا يأخذ بعين الاعتبار المناطق المرتفعة (مرتفعات جبل الوحش، سيدي إدريس...) باعتبارها تتلقى كميات معتبرة من التساقط .ولأجل تقدير الصفيحة المائية المتساقطة على مجال الدراسة التي تعتمد على كثافة شبكة قياس الأمطار ، يتبين لنا من خلال الدراسة الإحصائية ل weather (*) التي تقدر نسبة الخطأ بانحراف معياري يصل إلى6 % من أجل مجال تغطية لكل محطة على مساحة تقدرب 518كم^2 ، وعليه يكون حصر مجال الخطأ في مجال دراستنا إلى أقل من 4.3 % .

(*) أ شار لها ع -.نموشي- é- Géographie Hydrologique du bassin versant endoreique du chott hodna- صفحة رقم 43

أما الامتداد الــزمني لسلاسل ، فإنه فقط محطة عين الباي تتوفــر على سلسلة طويلة وتامة ، تليها محطة الحامة التي تسجل نقائص يمكن إكمالها بالعلاقات الإحصائية اعتمادا على محطة عين الباي .

وباقي محطات القياس ، فرغم أنها تشتغل حاليا" إلا أنها تتميز على العموم بالانقطاع الطويل عن التسجيل خلال العشرية 1990-2000 ، ويتعلق الأمر بمحطة زيغود يوسف ، المريج ،ع السمارة ، قسنطينة ANRH .

ولأجل تجاوز هذا النقص ، لجأنا إلى استعمال محطات خارج مجال الولاية ، لكنها ضمن الإطار الطبيعي ، وتتوفر على سلاسل توافق فترة الدراسة (1973-2000) ، تمَّكننا من تغطية الوحدات الطبيعية لمجال الدراسة : المنطقة التلية ،المنطقة إلانتقالية للتل ، السهول المرتفعة .

- جدول رقم 08: مميزات محطات قياس الأمطار

محطات قياس أمطار	الرمز	X	Y	Z
الحامة بوزيان	10.05.03	848,50	352,80	460
عين الباي	10.06.08	850,80	345,50	650
الفورشي	10.05.11	849,10	307,00	720
زردازة	03.09.03	875,30	374,6	195
الميلية	10.07.06	819,8	320,70	100
أولاد ناصر	10.05.25	876,8	320,7	839

) محطات مطرية التالية :03حيث لدراسة التغير المجالي و الزمني ، سنعتمد على معطيات لثلاث (

1ـــ محطة الفورشي تمثل نطاق السهول المرتفعة

2ـــ محطة عين الباي تمثل المنطقة الجنوبية لتل (انتقالية وأحواض داخلية)

3ـــ محطة الحامة : تمثل النطاق التلي

أما المحطات الأخرى: زردازة ،الميلية، أولاد ناصر، تم الاعتماد عليها في تقييم الصفيحة المائية الساقطة بطريقة تيسان

<u>**1ـــ 3- استكمال المعطيات :**</u> بعد تفحص معطيات المحطات المختارة للفترة المشتركة (-2003/02 74/73، وهي فترة كافية لدراسة عامل التساقط ، إلا أننا دوما نلاحظ بعض النقائص التسجيل في التساقط الشهري والسنوي للمحطتين الأخيرتين ولدا يستوجب استكمالها بطريقة التعديل والارتباط الخطي، والتي تعتمد على تقدير القيمة المقاسة للسلسلة الناقصة انطلاقا من السلسلة المتجانسة للمحطة المرجعية (عين الباي) ، لتطبيق هده الطريقة يجب أن تتوفر الشروط الآتية: (الوثيقة رقم 03)

- *معطيات المحطتين تشكلان معادلة خطية*
- *معامل ارتباط قوي.*
- *المتغيرات تخضع إلى قانون غوص من حيث التوزيع الإحصائي أي توزيع متناظر .*

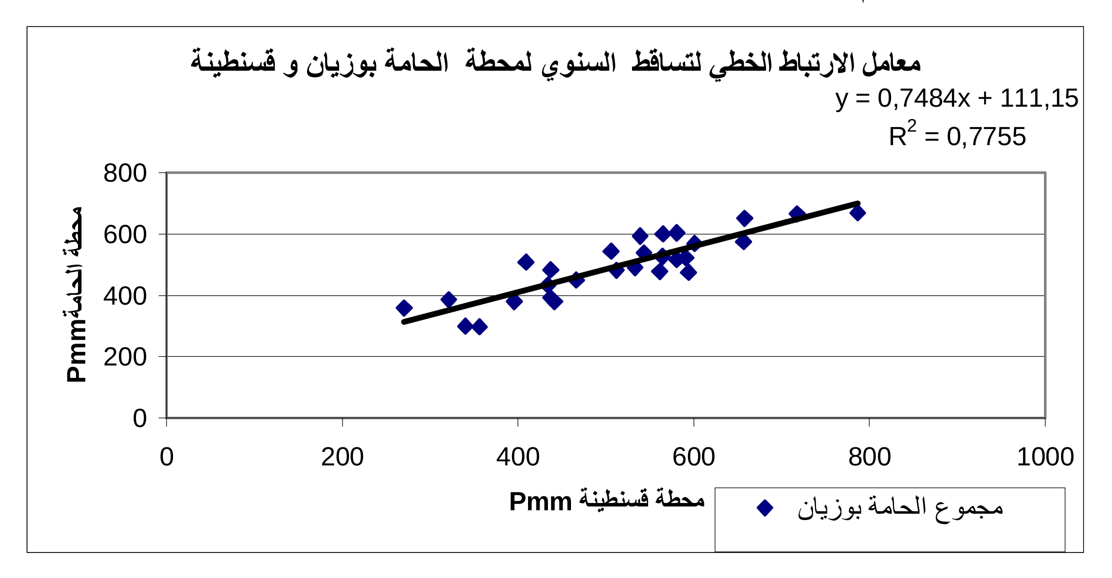
وتقدير القيمة المقاسة يكون عن طريق معادلة خطية من الشكل : $y = ax + b$

حيث y = معدل السنة الناقصة ، x = معدل السنة المقاسة ، $a . b$: ثوابت قيم الحصول عليها المعدلات وإحصائية

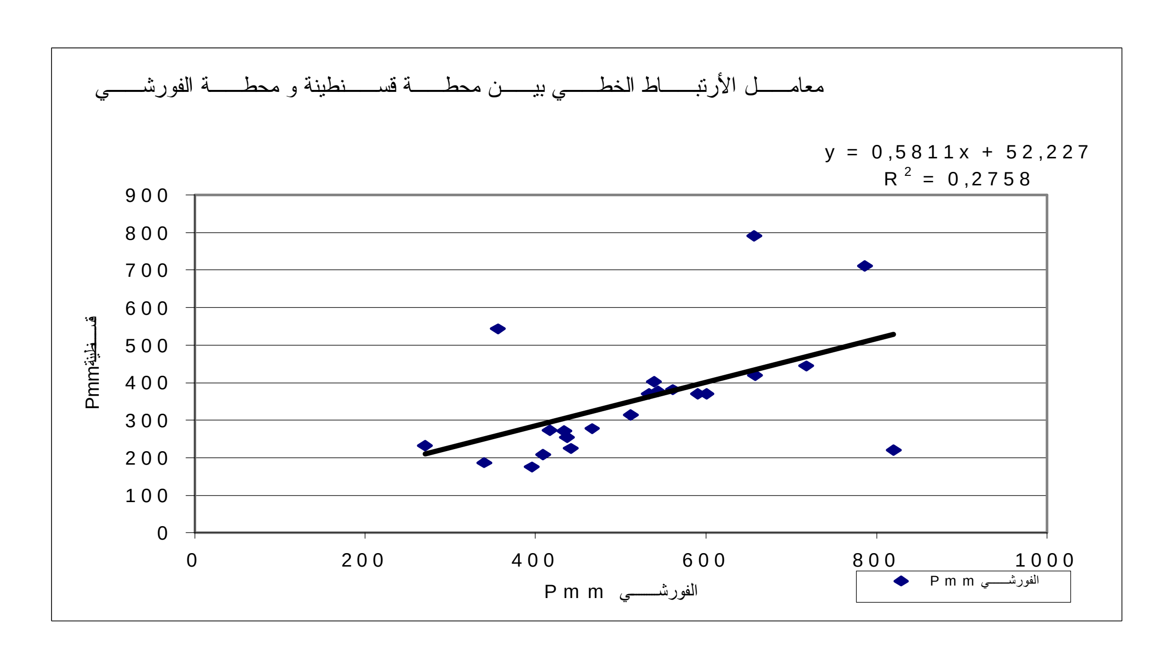
الوثيقة رقم 03 : إستكمـــال المعطيـــات التســـاقط السنوي(Pa_{mm})

بالطرق النظريـــــــــــة

الشكل رقم : 09



الشكل رقم : 10



أما فيما يخص الأشهر التي تسجل معدل ارتباط ضعيف تم استكمالها بطريقة النسب ، خاصة منها محطة الفورشي لكون معامل الارتباط ضعيف على مستوى الأشهر والسنوات ، على خلاف محطة الحامة التي تبرز معامل ارتباط جيد ، وبالتالي لإكمال النقائص تم الاعتماد على الانحدار الخطي .

2 ــ التوزيع المجالي والزمني لتساقط السنوي**Pa** :

2 ــ 1 - توزيع المجالي ومقارنة مع مختلف السلاسل :

× **توزيعه** : إن التوزيع المجالي لتساقط السنوي ، اعتمادا على خريطة تساوي المطر ANRH 1993 بمقياس 1/50000 - خريطة رقم :10 -، تبرز معالم التدرج تنازلي في التوزيع قيم التساقط من الشمال إلى الجنوب ، يتراوح ما بين 900 مم إلى 400 مم ضمن الإطار مجال الدراسة .هدا التنظيم يختلف في الجزء الشرقي عنه في الجزء الغربي ، يرجع إلى عامل التضاريس الدي يتمثل في مرتفعات منطقة قسنطينة (مرتفعات السلسلة سيدي دريس في الشمال،جبل الوحش شرقا)،وكدا عدم التناظر بين السفوح،بالنظرا لعامل الواجهة لتيارات الرطبة .

كما يظهر تأثير العوامل الأخرى ، خاصة منها الطبوغرافية ، الأحواض ، الاتجاه ، وهي تظهر من خلال أحواض الأودية ، ومنخفضات طبوغرافية ، أهمها الإنخفاض الطبوغرافي لمنطقة الحامة الذي نتج عنه ظروف مناخية محلية . كما تمكنا من توضيح التنوع والتباين المجالي لتساقط من خلال الوثيقة رقم : 05 – توزيع التساقطات الشهرية خلال السنة (سلسلة الباحث 2003/73 مع سلسلة selzer 1913)،من خلال توزيع محطات واقعة من الشمال إلى الجنوب،تبرز التدرج الواضح لتوزيع التساقط من محطات الواقعة في الشمال عن الجنوب،**ومن الشرق إلى** الغرب .

طريقة الإرتباط الخطي :

k: يرمز الى السنوات الجافة

$$A= \frac{k\sum xy - \sum x\sum}{K(\sum x^2) - (\sum x^2)}$$

ج) R :معامل الإرتباط يقيم بالمعادلة التالي:

$$R= \frac{k\sum xy - \sum x\sum y}{K(\sum x^2) - (\sum x^2}$$

طريقة النسب: إذ تنص هده الطريقة على أن قيمة الشهر الناقص تحسب من المعادلة : $R = y/x$ $y = Rx$ حيث ان : R : معامل الاستكمال،y متوسط التساقط السنوي لشهر الناقصX : متوسط التساقط السنوي لشهرالمرجعي لن سنة ،x: قيمة الشهر الكامل Y : قيمة الشهر غير الكامل

itationrepartition spatial de prècip 10carte

✖ **مقارنة مع مختلف السلاسل :** إجراء مقارنة لسلسلة بحثنا (74/73 – 2003/02) مع سلسلة selzer (19381913) وكدا سلسلة مباركي (1930-1960) تبرز اختلاف وتباين في التساقط السنوي بين مختلف السلاسل من خلال المحطات الثلاثة المدونة في الجدول التالي :

جدول رقم 09 : مقارنة السلسلة المطرية (2003/73) مع سلاسل سابقة

السلاسل / المحطات	سلسلة P.selzer 25سنة (1913-1938)	سلسلة ع .مباركي 1930-1960 (30 سنة)	سلسلة الباحث 2003/73 (30 سنة)
الميلية	1114	1049	821
قسنطينة	594	579	521
عين مليلة	400	345	359.91

المصدر : من إنجاز الطالب

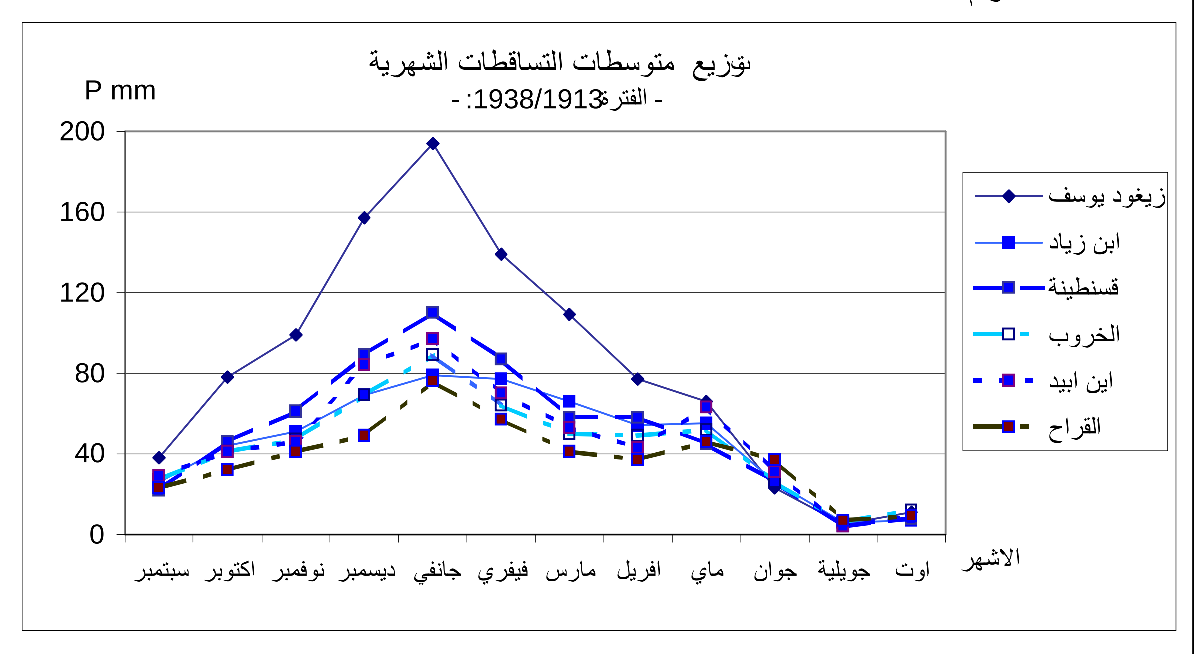
حيث نلاحظ تناقص في التساقط السنوي من خلال امتداد الزمني للسلاسل على مستوى المحطات الثلاثة ، إذ يقدر الانخفاض بأكثر من 20% بالمجال التلي (يقدر ب 26 % من خلال مقارنة سلسلة بحثنا مع سلسلة selzer و ب 22 % مقارنة مع سلسلة مباركي (1930-1960) على مستوى محطة الميلية .أما على مستوى المجال الانتقالي يقدر الانخفاض بأكثر من 10% (تنخفض ب11 % بين سلسلة بحثنامع سلسلة selzer ، وب 12% مع سلسلة مباركي على مستوى محطة قسنطينة) ، ويكون مجال التباين ضعيف بين السلاسل المطرية على مستوى السهول المرتفعة ب(05-10%) من خلال محطة عين مليلة .

إنَّ هدا التغير المناخي*في إتجاه التناقص الأمطار من شأنه ان يؤثر على منسوب حجم الموارد المائية و النطاقات الحيوية وكدا المردود الزراعي .

الوثيقة رقم 05 :

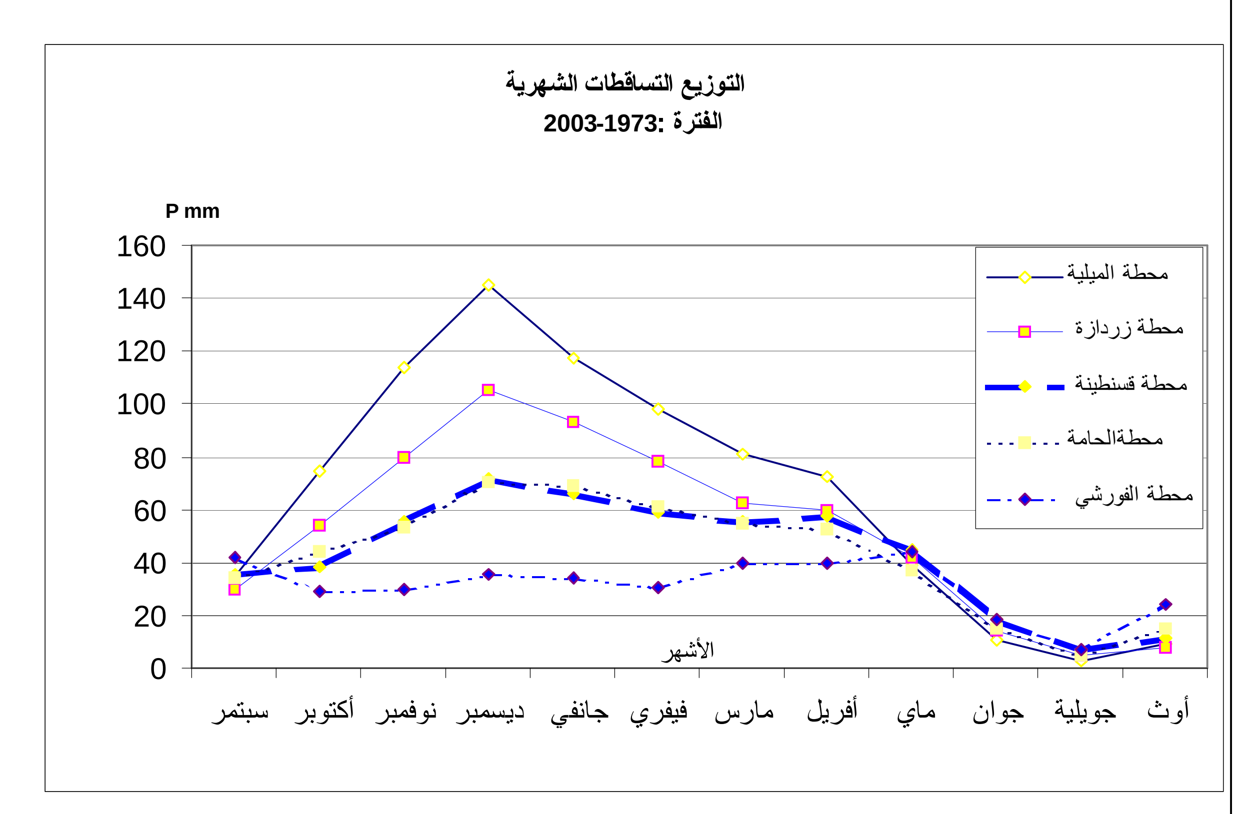
مقارنة بين السلاسل المطرية

الشكل رقم : 11



سلسلة SELZER

الشكل رقم : 12



سلسلة الباحث

2-2- تقدير الصفيحة المائية المتساقطة :

لتقييم الصفيحة المائية المتساقطة في مجال الدراسة تتوافق مع السلسلة الهيدرومترية (84/85-95/96) ، لأجل التحليل الهيدرولوجي وإنجاز الحوصلة المائية ، لجأنا إلى استعمال طريقة تعتمد على خطوط تساوي المطر للوكالة الوطنية للموارد المائية ، وكدا طريقة تيسان .

- **طريقة خطوط تساوي المطر (ANRH 1993) :**

باستعمال خريطة تساوي المطر رقم : 10 ، تم حساب المساحة الجزئية si للحوض المحصورة بين خطي تساوي مطر (Pi و P_{i+1}) التي تحددها الصفيحة المائية الساقطة على الحوض ، وتساوي مجموع حاصل ضرب التساقطات في المساحات الجزئية المقسومة على المساحة ، على شكل التالي :

جدول رقم10 : تقدير الصفيحة المتساقطة – خريطة تساوي المطر ANRH 1993-

Pi	400	450	500	550	650	750	850	950
S km^2	47.5	665	5	620	750	374	85	17.5
PxS	19000	299250	2500	341000	487500	280500	49300	166245

$$P = \frac{\sum sipi}{S} = \frac{1495675}{2564} = \mathbf{583,33}\ \text{mm}$$

- **طريقة تيسان :**

هي طريقة حسابية - هندسية تتبع الخطوات التالية :توطين المحطات المعتمدة(الممثلة في الجدول رقم : 11 ، تم رسم مستقيمات تجمع المحطات المتجاورة ، ونشكل مثلثات ، بحيث من منتصف كل مستقيم نرفع مستقيم عمودي أو محور تقاطع ، هده المحاور تحدد المضلعات المحطات ، بحيث توزع كل محطة إلى مركز ثقل يحدد منطقة نفوذها ، أي كل نقطة تنتمي إلى هدا المجال تكون الأكثر قربا له (خريطة رقم : 11)

حساب مساحة كل مضلع على الخريطة .

نضرب مساحة كل مضلع بمتوسط التساقط السنوي ، للمحطات المعتمدة لنحصل على أحجام جزئية ، تم بعد دلك نتحصل على الصفيحة الساقطة = الحجم الكلي /المساحة الكلية .

جدول رقم 11 : تقييم الصقيحة المتساقطة بطريقة تيسان (الفترة 84/96)

المحطات	زردازة	الميلية	الحامة	قسنطينة	أولاد ناصر	$\bar{P}$
P_{moy}	677,55	845,19	529,50	540.62	237,30	**475,82**
S km^2	150,00	9,5	887.5	570	517,00	
PXS	101632,5	8029,30	469931,25	308153,4	122684,1	

نلاحظ اختلاف في نتائج ما بين الطريقتين ، يرجع إلى اختلاف طرق التقييم وامتداد السلاسل المطرية (انخفاض التساقط الدي تطرقنا له من خلال المقارنة) .

2 – 3 - التغيــرات السنـــــوية لتســاقـــط:

يمــكن أن نبرز تغيرات مجموع التساقط السنوي p_a وتوزعه داخل السلسلة (73 -2003) ، من خلال معامل التغير CV الذي يعبر عن التشتت النسبي للأمطار ، إذ نلاحظ اختلاف في قيم معامل التغير يكون على حسب المجال الجغرافي ، فالمنطقة التلية يقدر معامل التغيرcv ب 0,25 ، من خلال محطة قسنطينة والحامة بوزيان ، ويرتفع أكثر إلى الجنوب بمنطقة السهول المرتفعة من خلال محطة الفورشي cv= 0,39 .

ولتدقيق أكثر عن مميزات التساقط السنوي من خلال محطات الدراسة : الحامة بوزيان ،عين الباي ، الفورشي نستعمل الانحراف عن المتوسط بالمائة % E الذي يعتبر أحسن مقياس لحساب التشتت النسبي للقيم حول المتوسط السنوي لتساقط -جدول رقم:12 ومنحنيات تغيرات التساقط السنوي بالمحطات الثلاثة الوثيقة رقم:06

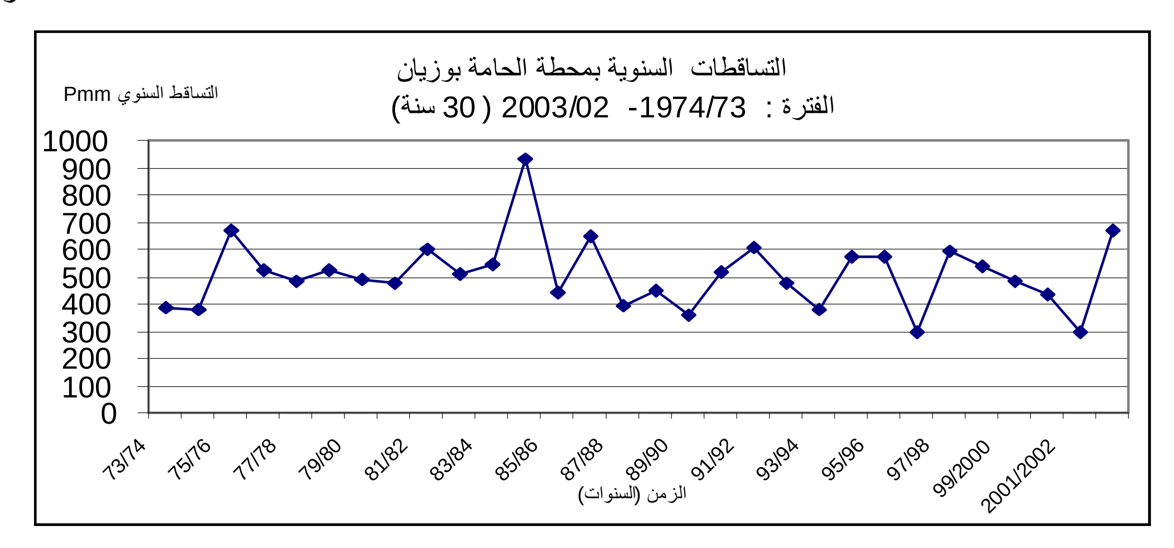
إد نستخلص الملاحظات التالية :

- نلاحظ عدم انتظام، وتدبدب حاصل السنوي لتساقط من سنة لأخرى، حيث تتناوب سنوات مطره، يقابلها انحراف عن المتوسط كبير ، وبقيمة موجبة ، أو سنوات جافة يقابلها انحراف عن المتوسط بقيم سالبة في جميع المحطات .
- توافق نسبي في توزيع التساقط السنوي (سواء السنوات الجافة أو المطرة) ، ما بين منطقة التل من خلال محطة الحامة وعين الباي ، مع منطقة السهول المرتفعة – محطة الفورشي – تبرز من خلال اتجاه تغير المنحنيات الثلاث (وثيقة رقم 06) سنوات الأكثر جفافاً ، على مستوىالثلاث محطات على طول السلسلة (73-2003) ؛ على سبيل المثال : 74/73 يقابلها قيم Ei على ترتيب 24% -38% ، 52 % بالحامة ، عين الباي ، الفورشي، وكدا توالي ثلاث سنوات جافة متتالية: 87/ 89/88 بانحرافات متقاربة تتراوح ما بين10-30% وتبقى السنة الجافة 2002/2001 هي الأكثر حدة و التي كان لها أثر في انخفاض منسوب المياه لم يعرف من قبل بتساقط سنوي يقدر ب 297,4 مم ، بمحطة الحامة وبانحراف سالب Ei =11.53% و بمحطة عين الباي (P = 355,9) ، بانحراف سالب Ei = 31.69 على عكس محطة الفورشي – السهول المرتفعة – حيث خلال هده السنة ، سجلت سنة مطره .

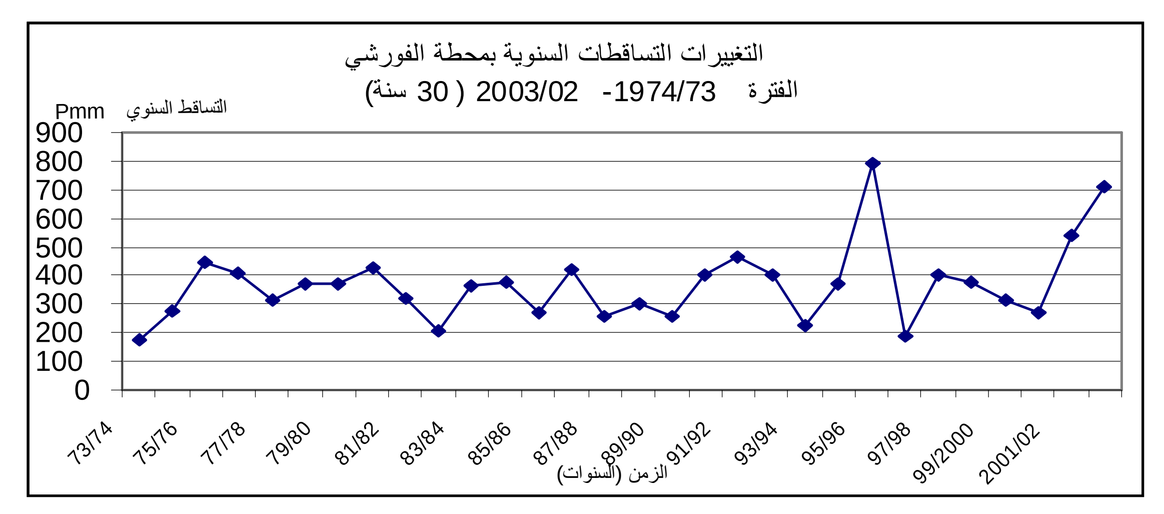
- أما السنوات الرطبة فهي تسجل تجانسا في توزيعها على المحطتين ؛ الحامة وعين الباي حيث تعتبر السنة 85/84 السنة الأكثر تساقطاً إد يكون الإنحراف موجب يقدرب Ei = 83.61 بمحطة الحامة و بEi =57.5 بمحطة عين الباي ؛ أما السنة الأكثر تساقطا في منطقة السهول المرتفعة من خلال محطة الفورشي هي سنة 2003/2002 بانحراف مرتفع جدا عن المتوسط يقدر ب Ei = 93.61 وبتساقط سنوي 711.

الوثيقة رقم:06 **التغيرات السنوية لمتوسط التساقط السنوي $_{mm}$ (Pa) بمحطات الدراسة.**

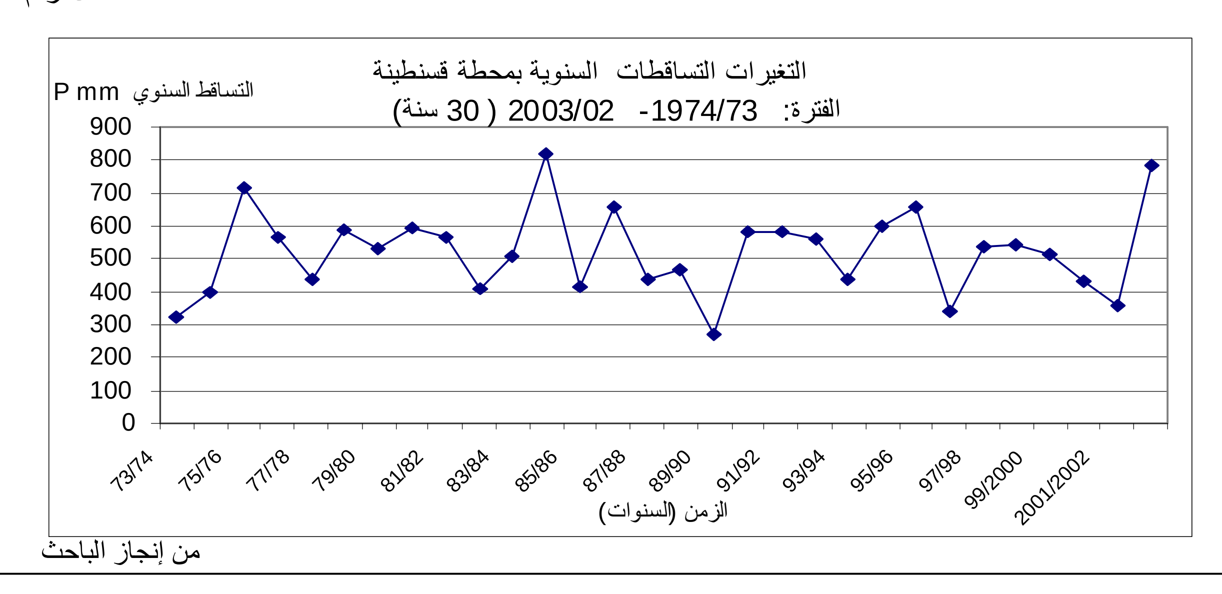
الشكل رقم :13



الشكل رقم : 14



الشكل رقم :15



من إنجاز الباحث

جدول رقم 12 : التغيرات السنوية للتساقط Pa_{mm}. ؛الانحراف عن المتوسط Ei

لمحطات الدراسة الفترة :73/ 1974-02 /2003 (30سنة):

المحطات	الحامة بوزيان 10.0603		عين الباي قسنطينة 10.0410		الفورشي -10.0511-	
السنوات	المجموع بمم التساقط السنوي	الانحراف عن المتوسط	المجموع بمم التساقط السنوي	الانحراف عن المتوسط	المجموع بمم التساقط السنوي	الانحراف عن المتوسط
73/74	386.7	-23.97	321.2	-38.35	175.5	-52.24
74/75	380.7	-25.15	395.8	-24.03	275.2	-25.12
75/76	666.9	31.11	717.8	37.78	444.2	20.87
76/77	527.5	3.71	563.9	8.24	406	10.48
77/78	483	-5.04	437.1	-16.10	314.7	-14.37
78/79	524.3	3.08	590.5	13.34	370.4	0.79
79/80	491.2	-3.43	533	2.31	370.5	0.82
80/81	475.9	-6.44	593.8	13.98	427.5	16.33
81/82	600.8	18.12	564.8	8.41	319.528	-13.05
82/83	508.4	-0.05	408.9	-21.51	208.4	-43.29
83/84	544.5	7.05	506.2	-2.84	364.4	-0.84
84/85	933.93	83.61	819.7	57.34	375.255	2.11
85/86	442.21	-13.06	416.6	-20.04	273.2	-25.66
86/87	651.3	28.05	657.8	26.26	420.4	14.39
87/88	392.7	-22.79	436.9	-16.14	255.7	-30.42
88/89	449.9	-11.55	466.2	-10.52	304.28	-17.20
89/90	359.4	-29.34	270.3	-48.12	256.765	-30.13
90/91	516.1	1.47	580.3	11.38	404.1	9.96
91/92	604.7	18.89	580.4	11.40	463.4	26.10
92/93	478.8	-5.87	561.2	7.72	404.06	9.95
93/94	379.8	-25.33	440.6	-15.43	224.8	-38.83
94/95	570.1	12.08	600.7	15.30	369.8	0.63
95/96	575.1	13.07	656.7	26.05	791.7	115.43
96/97	299.9	-41.04	339.8	-34.78	187	-49.12
97/98	593.6	16.70	538.8	3.42	402.2	9.44
98/99	538.9	5.95	543.2	4.26	376.4	2.42
99/2000	481.8	-5.28	511.6	-1.80	314.1	-14.53
00/2001	434.4	-14.60	433.6	-16.77	270.7	-26.34
2001/2002	297.4	-41.53	355.9	-31.69	543.2	47.81
2002/2003	669.4	31.61	786.4	50.94	711.5	93.61
المتوسط السنوي	508.64	-	520.99	-	367.4963	-

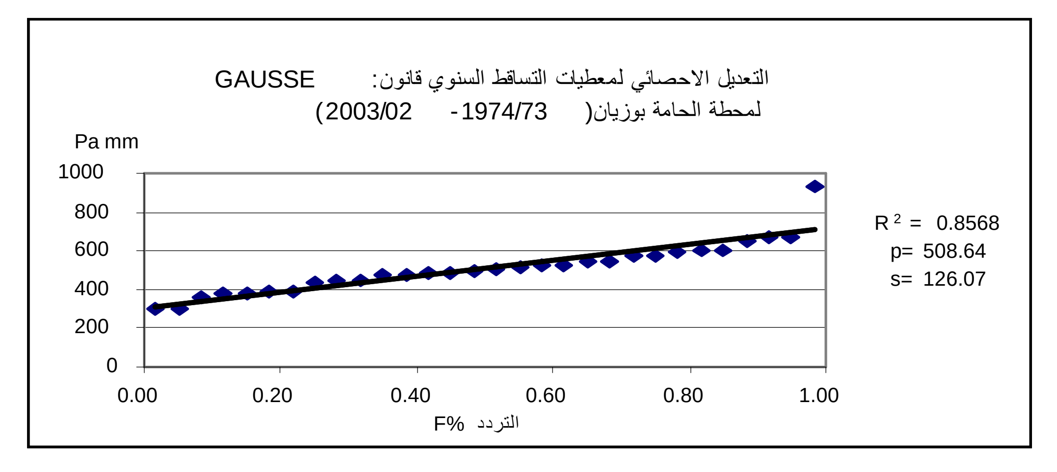
المصدر:انجاز الباحث

$Cv = \frac{\sigma}{p}$ cv الإنحراف المعياري p : متوسط التساقط σ: معامل التغير

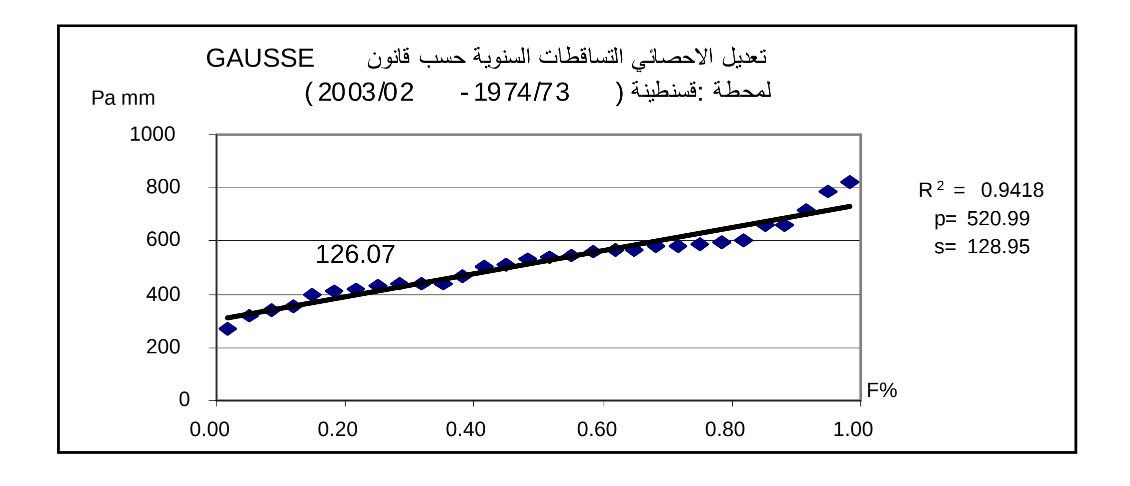
$Ei_{\%} = \frac{Pi - Pn}{Pn}$ Ei الإنحراف عن المتوسط pn : متوسط مجموع التساقط السنوي pi مجموع التساقط السنة

الوثيقة رقم 07 : التـــعديل الإحصـــائي لمعطيات التردد التساقط السنوي حسب قانون غوص بمحطات : الحامة ، عين الباي ، الفورشي

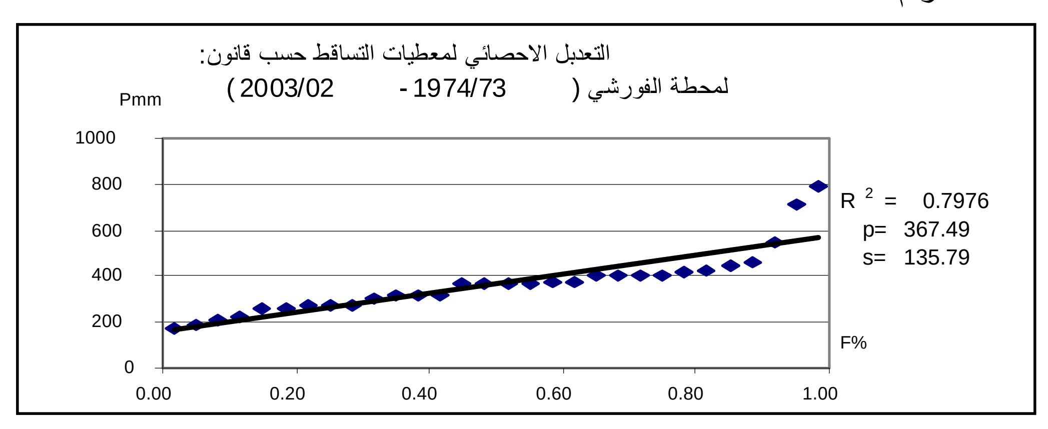
الشكل رقم :16



الشكل رقم : 17



الشكل رقم : 18



2 – 4- التوزيع الإحصائي للتساقط السنوي :

إن تحليل التغيرات السنوية لتوزيع التساقط السنوي ، تستلزم أن تكمل بدراسة ترددية يعني حساب القيم الحدية التي يمكن أن يصلها أو يتجاوزها خلال فترة معينة .

هده الطريقة تبحث عن القانون التعديل الأكثر ملائمة لتوزيعات السنوية ، ومن تم حساب معايير التعديل وفق هدا القانون (المتوسط P ،الانحراف المعياري σ P) بينما المتغيرة المحدودة ،تستعمل لتقييم مختلف الكميات ، فهدفنا من هده العملية هو التنبؤ بقيم التي يمكن أن تصلها القيم السنوية في أحسن و أسوأ الحالات (رطبة و جافة) ، ومن تم تأثيرها على المنسوب السنوي للمياه ، ودلك اعتمادا على معطيات 30 سنة ، ونتائج تردد قيم التساقط مدونة على الجدول التالي :

جدول رقم 13 : القيم الحدية لتردد التساقط السنوي

	المتغيرات	**السنوات الرطبة**			**P**	**السنوات الجافة**		
فترات العودة	T an	10	50	100		100	50	10
	F %	0.90	0.98	0.99	0.5	0.01	0.02	0.1
	U	1.28	2.05	2.32		2.32-	2.05-	1.28
الحامة	P	670	767.08	801.12	508.64	216.15	250.19	147.27
عين الباي	P	686.05	785.33	820.15	521.15	521.00	256.65	193.68
الفورشي	P	541.30	645.86	682.52	367.49	52.45	89.12	193.67

المصدر : من إنجاز الطالب

3- التساقطات الشهرية و نظام التساقط :

يتعلق تحليل التوزيع الفصلي و الشهري لتساقط في تفسير علاقته بالنظام الهيدرولوجي (الجريان السطحي و الباطني) ، و كدا تحديد فترات التي خلالها تتم عمليات السقـــي .

3- 1- التغيرات الشهرية للتساقط :

إنّ مدى تغير قيم المتوسطات التساقــط لنفس الشهر خلال السلسلة(2003/73) من خلال توزيع قيم معامل التغير الشهري cv للمحطات الثلاثة (مرفق: 01) يكون حسب الفترتين :

- خلال الفترة المطرة (سبتمبر-ماي) يسجل التغيير الشهري cv ، قيما متجانسة ، يتراوح مدى تغيرها ما بين [0.5 –1.0] في جميع المحطات .
- خلال أشهر الصيف تبرز قيم مرتفعة وجد متغيرة للمعاملcv ، ففي المجال التلي تسجل محطة قسنطينة أقصى قيمة ب 1.38=cv ، ومحطة الحامة بوزيان ب:cv = 1.71 ، أما منطقة السهول المرتفعة من خلال محطة الفورشي يرتفع قيم cv إبتداءا من شهر جوان الى سبتمبر ، حيث تسجل أقصى قيمة ل cv= 1.33 خلال شهر جويلية و اوت .

إن ارتفاع قيم معاملات التغير الشهري cv خلال المرحلة الجافة يرجع إلى التساقطات الفجائية و الفياضانية خلال هده الفترة ، وهي ميزة المناخ البحر الأبيض المتوسط الذي يسود مجال الدراسة والتي يعبر عنها بأنه أكثر تدبدباً .

3 – 2 - نظام الفصلي لتساقط : إنّ قيم متوسطات التساقطات الشهرية للفترة 2003/1973 من خلال الجداول التكرارية (الوثيقة رقم 08) ، تبين بوضوح تغير التساقطات الأمطار الشهرية و الفصلية خلال السنة حيث نميز في جمع المحطات فترتين (توزيع الزمني):

- فترة تسجل خلالها المتوسطات الشهرية للتساقط قيم أدنى من المعدل الشهري السنوي، تمَّيز بعجز مطري يوافق فصل الصيف (جوان ، جويلية ، أوت) .
- فترة مطرة : حيث تسجل قيم تزيد عن المعدل الشهري خلال السنة المتوسطة ، وهي توافق الأشهر الأخرى من السنة ،حيث يختلف فصل الأكثر تساقطًا حسب الإنتماء المجالي للمحطات من الشمال إلى الجنوب.

كما يمكن من خلال اختلاف التوزيع الشهري للمحطات من الشمال إلى الجنوب،تحديد نظامين يميزان منطقة الدراسة

3-2-1 - نظام المنطقة الانتقالية لتل : يتميز بتزايد ارتفاع قيم التساقط الشهري ابتداء من شهر سبتمبر إلى أن يصل أقصى قيمة رئيسية في شهر ديسمبرتكون > 70 مم بمحطة الحامة وعين الباي ، لتنخفض قيم التساقط خلال شهر فيفري ثم مارس، ليسجل شهر أفريل قيمة قصوى ثانوية >50مم و لينخفض قيم التساقط الشهري خلال أشهر الصيف وتصل أدنى قيمة ب 5 مم خلال شهر جويلية .

3 -2 -2 – نظام منطقة السهول المرتفعة : يتميز بإرتفاع قيم التساقط خلال أشهر فصل الربيع ؛ مارس ، أفريل، ماي، مع وجود قيمتين قصوتين ؛ تسجل خلال شهر مارس وأفريل بتساقط يصل إلى 50 مم ، وقيمة قصوى ثانوية خلال شهر سبتمبر ب 37 مم ؛ إذ يتوافق هدا التوزيع مع النظام البيومناخي الجاف .

إنّ التوزيع الزمني و تغير التساقط الشهري يبرز بوضوح تنظيم غير متجانس للفصول ضمن مجال الدراسة، إذ يكون وفق نظام التساقط الخاص بكل منطقة جغرافية ، فمن خلال الجدول الآتي رقم : 14

الفصول المحطات	الخريف (سبتمبر،اكتوبر، نوفمبر)		الشتاء ديسمبر، جانفي، فيفري		الربيع مارس، أفريل ،ماي		الصيف جوان، جويلية، آوت	
الحامة بوزيان	131,35	% 26	201,01	%39	144,09	%28	32,22	% 6
عين الباي	129,25	% 25	196,66	% 38	158,34	%30	36,39	%6,98
الفورشي	94,55	% 25	102,78	% 27	142,27	% 37	43,60	% 11

يتبين لنا حسب التغير المجال الجغرافي :

المجال التلي :

- يكون فصل الشتاء الأكثر تساقطًا بما يمثل تقريباً 40 % من مجموع التساقط السنوي .

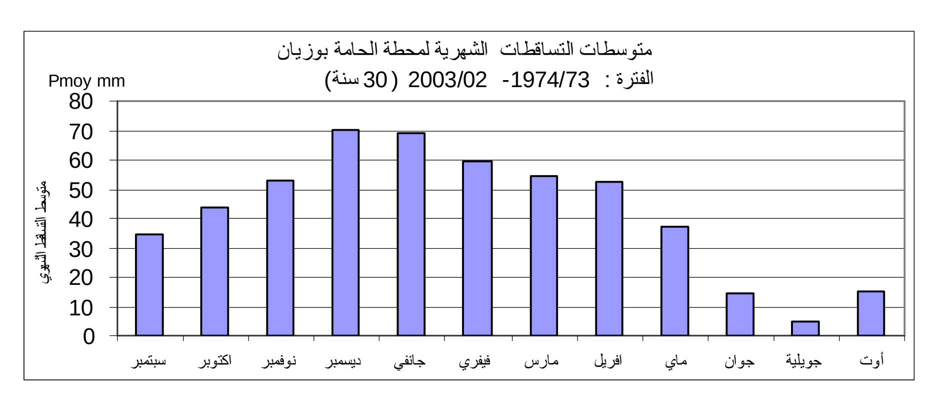
- يتساوى تقريبًا التساقط خلال فصلي الخريف و الربيع (على الترتيب 26 %،28 %) ،ويكون فصل الصيف الأقل تساقطًا ب 6 % من المجموع السنوي .

أما مجال السهول المرتفعة :- يكون فصل الربيع الأكثر تساقطًا بما يمثل142,27مم أي35%من المجموع السنوي.

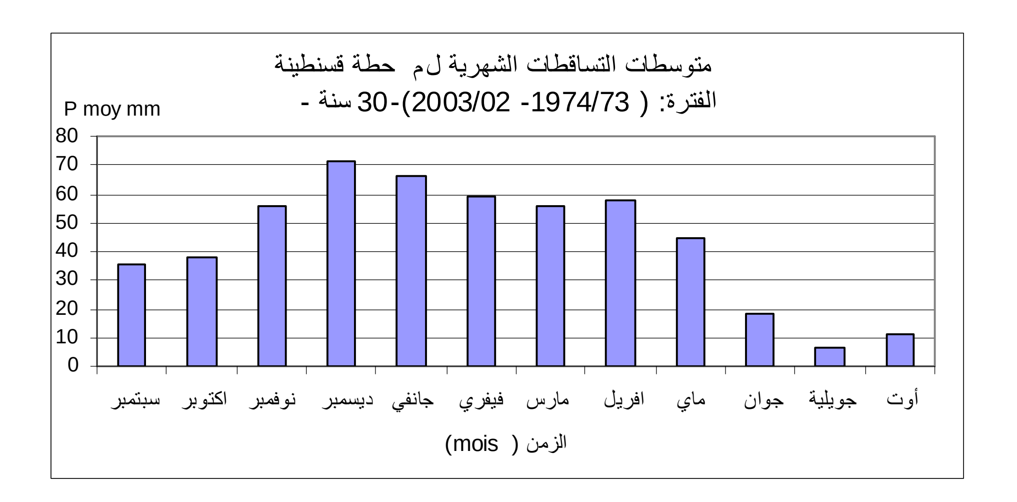
- يتساوى التساقط خلال فصلي الخريف و الشتاء بأكثر من94 مم أي 25 % من المجموع السنوي . ويكون فصل الصيف الأقل تساقطًا ب 43,6 مم أي11% ، وهو يتوافق مع المناخ القاري الدي يميز منطقة السهول المرتفعة .

الوثيقة رقم 08 :   التـــوزيع الشهري للتــساقـــــــــط

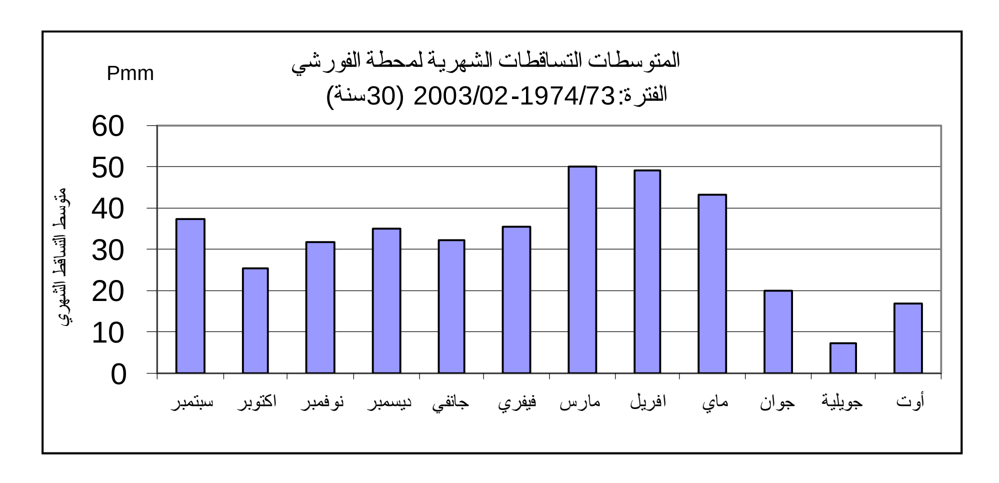
الشكل رقم : 19



الشكل رقم :20



الشكل رقم : 21



II- الظــواهر الحرارية :

تعتبر حرارة الجو معيار أساسي في تفعيل عمليات التبخر المياه ، فقيم معدلاتها الشهرية T_{moy} و السنوية T_{an} تتدخل مباشرة أو بتداخل عدة عوامل مناخية أخرى (مدة الإضاءة ، سرعة الرياح ...) في تحديد عجز الجريان السنوي ، كما يكون من المهم الأخذ بقيَّمها الحَّدية (الدنيا ، القصوى) لأجل تحديد الأنواع الزراعية الملائمة لهدا الوسط على أساس العتبات التي دونها أو أكثر منها يمكن أن تشكل عائق لنمو النباتات .

1 - معطيات القياس : إنّ معطيات القياس درجات الحرارة بمنطقة قسنطينة تتعلق فقط بمحطة عين الباي التي تتوفر على معطيات متجانسة ، متتالية ، ولفترة طويلة وهي الأكثر تمثيلا للمناخ في المنطقة ، إذ أنها تتوفر على المعطيات المناخية من حيث (التبخر ، سرعة الرياح ، الرطوبة ، ....) و التي سنستعملها في تحليل العوامل المناخية الأخرى . أما تقدير قيم درجات الحرارة بمحطتي الحامة و الفورشي فقد اعتمدنا على طريقة التزايد الحراري و التناقص الحراري . ودلك بإتباع الخطوات التالية :

- تأخذ محطة عين الباي –قسنطينة – كمحطة مرجعية .
- انطلاقا من العلاقة الخطية ما بين درجة الحرارة والارتفاع عن مستوى سطح البحر، تنخفض ب(0.5 لكل 100 م) أما القيم القصوى فحسب angot.ozenda فإن قيم درجة الحرارة الدنيا تنخفض ب 0.4 ° / 100 م وب 0.7° / 100 م كمتوسط بالنسبة لدرجات القصوى (p.selzer[1]) ، ودلك للفترة الممتدة من 1987-2003 :
- تم قمنا بحساب المتوسط الشهري لكل المحطات و النتائج مدونة على الجدول رقم:15 (الوثيقة رقم:09).

2 ــ التــوزيع المجــالي للحــرارة : يتميز التوزيع المجالي للحرارة بالتناقص من الشمال إلى الجنوب ، فهو يرتبط بعوامل الارتفاع و الظروف المحلية ، حيث تسّجِل متوسط درجات الحرارة السنوية ب12 °م في محطة عين الباي ، وتقدر ب 5. 18° بمحطة الفورشي ، أما فيما يخص محطة الحامة فهي تخضع إلى ظروف المناخ المحلي ، إذ تقدر بأكثر من 17° م .

و ترتفع درجات الحرارة القصوى بمحطة الحامة عن درجات الحرارة المسَّجلة في محطة قسنطينة و الفورشـــي (فدرجات الحرارة الدنيا T_{min} بمحطة الحامة تزيد عن 3.4° م خلال شهر جانفي وتقدر خلال شهر أوت ب 35.18° م ، أما محطة قسنطينة و الفورشي تسجل أقوى قيم ل T_{max} خلال شهر أوت تكون على الترتيب 34.23 و 33.88° م ، وتنخفض الدرجات القصوى الدنيا Tmin إلى دون 2.5° م خلال شهر جانقي ، فهده المعطيات تهمنا من خلال اختيار(ممارسة) أنواع الزراعية ملائمة التي تتحمل العتبات الدنيا و القصوى ، إذ تحدد درجات الحرارة الدنيا المثلى ب 4° م للمزروعات الحقلية و ب 10°م بالنسبة للأشجار المثمرة(*) ، ويكون لدرجات الحرارة دون الصفر اثر سلبي (*) ، على سبيل المثال لا تنتش حبات القمح عند درجة دون الصفر (*) و كما أن ارتفاع درجات الحرارة تزيد من حدوث عمليات التبخر مما قد ترفع استهلاك و حجم الحاجيات المائية للمزروعات

(*) أشار لها ع . حليمي(الأطلس البليدي 1980) حسب مجموعة من باحثين علم النبات

الوثيقة رقم 09: **الظـــــواهر الحراريـــة**

- جدول رقم 15 : تقدير درجات الحرارة الدنيا والقصوى بالتزايد والتناقص الحراري

الأشهر	محطة الحا مة بوزيان			***محطة عين الباي***			**محطة الفورشي**		
	T° c min	T°cmoy =(M+m)/2	T° max m	T° min	T°c moy =M+m/2	T°c max	T°c min	T°c moy =M+m/2	T°c max
سبتمبر	16.94	23.12	30.25	15.99	15.56	29.3	15.64	22.29	28.95
أكتوبر	12.5	16.55	24.88	11.55	12.71	23.93	11.2	17.39	23.58
نوفمبر	8.23	13.11	17.99	7.28	9.05	17.04	6.93	11.81	16.69
ديسمبر	5.09	9.58	14.08	4.14	6.98	13.13	3.79	8.28	12.78
جانفي	3.47	8.17	12.78	2.52	6.33	11.92	2.17	6.87	12.57
فيفيري	3.68	11.94	20.2	2.73	10.23	19.25	2.38	10.64	18.9
مارس	6.96	12.08	17.21	5.01	10.63	16.26	4.66	10.28	15.91
افريل	7.77	13.83	19.86	6.82	9.99	18.81	6.47	12.46	18.46
ماي	12.29	19.08	25.88	11.34	13.24	24.93	10.99	17.78	24.58
جوان	16.55	23.94	31.34	15.6	16.14	30.39	15.25	22.64	30.04
جويلية	19.24	27.08	34.93	18.29	26.13	33.98	17.94	25.78	33.63
اوت	19.83	27.5	35.18	18.82	26.55	34.23	18.53	26.2	33.88
T° c moy	11.04	17.16	23.71	10.1	12.09	22.76	9.66	18.52	22.43

من إنجاز الطالب

- جدول رقم 16 : المعطيات المناخية الأخرى

الأشهر	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	السنوي
Hr	62.1	66.8	74.6	78.6	78.9	76.4	72.1	70.6	66.2	56.2	48.4	51	-
Hr max	87.21	89.64	92.36	94.79	93.79	93.79	92.5	92.50	89.14	89.64	92.36	94.07	-
Hr min	34.93	41	51.4	57.64	57.5	51.79	45.29	43.93	38.93	30.21	25.93	46.43	-
ETP mm	118.7	87.19	58.44	42.38	39.88	42.94	64.25	70.56	98.75	139.75	183.19	178.81	**1125**
إضاءة سا	250.19	218.56	166.5	156.5	157.5	179.5	224.5	240.06	285.13	314.38	336.31	305.63	-
V m/s	2.075	2.067	2.467	2.658	2.392	2.608	2.467	2.467	2.217	2.217	2.275	2.208	2.32

المصدر : ONM قسنطينة

- جدول رقم 17 : تقدير الصفيحة التبخر– النتح خريطة تساوي التبخر للشمال الجزائري (2002)

فئات التبخر	1100-1000	1200-1100	1300-1200	1300	المجموع
ETP mm	1050	1150	1200	1300	
S km	169.5	730	1307	15	2221.5
ETP x S	177975	839500	1568400	19500	2605375
ETP = 2605375/2221.5 = **1172.80 mm**					

منن إنجاز الطالب إعتمادا على خريطة التبخر النتح للشمال الجزائري

3 - التوزيع الشهري لدرجات الحرارة :النظام الحـــراري : سمـــح لنا تحليـــل متوسطـــات درجـــات الحرارة الشهرية ، و السنـــوية لمحطـــات الدراسة بتحديد معالم فصلين حراريين :

1-3 - الفصل الحار : يمتد من شهر ماي إلى أكتوبر ، أين تسجل متوسطات درجة الحرارة قيم مرتفعة تتراوح ما بين [15-25] درجة مئوية ، حيث تسجل أعلى معدلاتها في شهر أوت بمتوسط :25.31 ° م ، أما أدنى متوسط الشهري في هده المرحلة الجافة تسجل خلال شهر أكتوبر ب 16.37 م .

ـــ تسجل متوسطات درجات الحرارية القصوى ، في هده الفترة قيم تتراوح ما بين 23° م واكثر من 34°مئوية في شهر أوت ، كما أن القيم الحدية القصوى $T_{Max\ brut}$ تسجل خلال هدا الفصل تتراوح قيمها ب 42.39 م بمحطة قسنطينة .

ـــ كما تصاحب المرحلة الجافة عدة عوامل مناخية (الجدول رقم : 16) تتلخص في:

-تردد الرياح وسرعتها التي تأخذ معدل سنوى يقدر ب 2.32م/ثا، إد تعتبر عامل مهم خاصة وأنها تؤثر على العوامل المناخ الأخرى ، حيث تساهم في تخفيض متوسطات الرطوبة الجوية (تجفيف الهواء الرطب) والتي تسجل قيم الرطوبة النسبية خلال هده الفصل Hr قيم تتراوح ما بين(48 و66 %) أما القيم الدنيا الحدية خلال هددا الفصل تسجل خاصة خلال الاشهر جوان جويلية آوت نقيمها على الترتيب :(26.43,25.9,30.21) حيت تميز هده الفترة بهبوب رياح(جنوبيةS ;وغربية جنوبية SE، SW تعرف برياح السيركو، تتراوح سرعتها ما بين 2 إلى 6م/ثا، ودلك خلال 14يوما/ سنة ، يبرز تأثيرها من خلال ارتفاع قيم درجات الحرارة الجو ومن تم زيادة التبخر النتج والدي يسجل مجموع سنوي يقدر ب 1125مم بمحطة قسنطينة، ب806 مم خلال الفترة الجافة أي بمعدل 72% من المجموع السنوي .

-إضافة إلى هده العوامل التي ترفع من حرارة الجو خلال هده الفترة، يضاف امتداد ساعات شدة الإضاءة الشمسية التي تصل عدد ساعاتها من ماي إلى أكتوبر إلى 1171.5 أي ما يعادل60%من مجموع الإضاءة السنوية

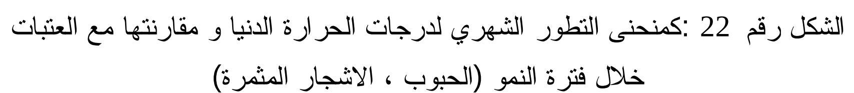
اذاً المرحلة الجافة في منطقة قسنطينة لا تتميز فقط بارتفاع معدلات المتوسطات الحرارة اليومية والشهرية،الفصلية، و إنما تصاحبها عدة عوامل وعناصر مناخية ، تخلق الجفاف الذي يزيد من عمليات التبخر، وما ينجم عنه عجز من الجريان، وضرورة السقى الزراعي .

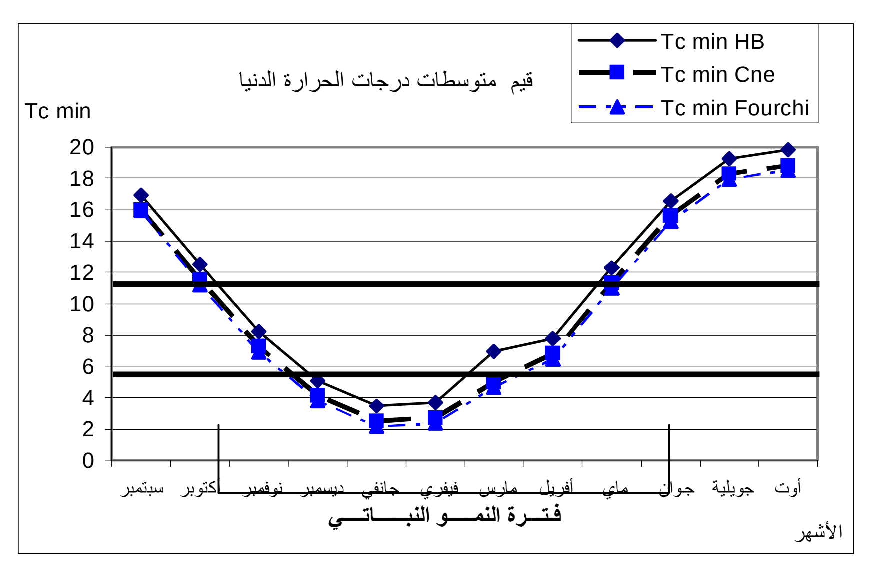
2-3 - الفصل البارد : يمتد الفصل البارد من شهر نوفمبر إلى أفريل ، حيث تتميز هده الفترة بقيم معتدلة تتراوح ما بين (6 إلى 12 مئوية) ، حيث تأخذ قيم درجات الحرارة في الاعتدال أو الانخفاض دون المعدلات الفصلية ، حيث تسجل قيم م الشهرية الدنيا لدرجة الحرارة T_{min} في محطة قسنطينة ، قيم تتراوح ما بين 2°م و6° م أما القيم متوسطات الشهرية المرتفعة .T_{max} تتراوح ما بين 7 ° - 10 ° م .إن أهم ما يميز في هده الفترة هي القيم الحدية الدنيا $T_{min\ brut}$ لدرجات الحرارة الضارة بالمحاصيل والتي تتراوح ما بين (3- ، 5) ، حيث سجلت محطة عبن الباي خلال الفترة (73 –

2003) قيمتين حديتين شادتين ، لم تسجل من قبل الأولى في الشهر جانفي - 6 ° م والثانية خلال شهر فيفري لسنة 99 ب (– 10.2 °) م حيث يكون من المهم أخذ بعين الاعتبار هده القيم الحدية المعيقة للمزروعات والتي تفسر بعامل القارية ، وارتفاع عن سطح البحر كما أن تزايد ظاهرة الجليد والبرد بالمنطقة باتجاه الجنوب إلى منطقة السهول المرتفعة ، و التي تمتد من شهر أكتوبر إلى أفريل تشكل خطر على المحصول الزراعي (تزامنها مع فترة النمو-النشاط- النباتي) .

وتسجل متوسطات الرطوبة النسبية خلال هدا الفصل معدلات أكثرمن70% خلال الفترة الممتدة من نوفمبر إلى أفريل ونسجل قيم قصوى خلال فصل الشتاء قد تتجاوز H max= % 95 مما يقابلها انخفاض مهم للقيم التبخر خلال هده الأشهر(اقل من 45 مم) إذ يقدر مجموع التبخر خلال الفصل البارد ب 318 مم ما يمثل 28% من المجموع السنوي(فقدان ضعيف للمياه) تمثل بفترة توفر المياه .

فالشكل الموالي يبرز لنا انخفاض طفيف لدرجات الحرارة عن العتبات أثناء فترة النمو النباتي للحبوب (القمح ، شعير) ودلك خلال شهر جانفي و فيفري خاصة على مستوى محطة قسنطينة و الفورشي ، مما تسمح بتشكل الجليد الضار بالمحاصيل وتسِّجل درجات حرارة دنيا تنخفض عن عتبة نمو الأشجار المثمرة (10° م) خلال أشهر الستة ؛ نوفمبر، ديسمبر ، جانفي ، فيفري ، مارس ، أفريل من السنة ، مما قد تعطل من عملية النمو والإزهار والنضج ، ومن تم تحِد من استعمال بعض الأنواع (كالحمضيات) ويتوجب اختيار أنواع ملائمة   تتحمل هده العتبات أو تتزامن مع فترة سُباتهاpériode de dormance (كزراعة الزيتون ، الكرز،التين،التفاح ،المشمش) . خاصة و ان مجموع الحرارات الفعالة بإقليم قسنطينة تتجاوز المتطلبات الحرارية لهده الأنواع.


الشكل رقم 22 :كمنحنى التطور الشهري لدرجات الحرارة الدنيا و مقارنتها مع العتبات
خلال فترة النمو (الحبوب ، الاشجار المثمرة)



(*) مفهوم فترة النمو النباتي: مراحل نشاط   من مرحلة إنطلاق الإنتاش البدور (عند البدريات) وصعود العصارة في الأشجار إلى غاية النضج .تختلف من نبات لأخر ومن إقليم لأخر .

(*)مجموع الحرارت الفعالة : يحتاج كل نوع نباتي إلى كمية حرراية معينة يمتصها لكي تتم دورته الزراعية ولا تتم عملية النضج إلا إدا إمتص الكمية الحرارية اللزمة. (القمح يتطلب كمية حرارية قدرها 2400-2500° م وتكون درجات الحرارة التي تعلو 8° م درجات الحرارة دات الفعالية الإنمائية (النشطة) ، وتتطلب زراعة الزيتون ،التين ، نحو 4000°م ، وتكتفي أشجار التفاحيات ، المشمش ، الخوخ ، الكرز، الدرى بمجموع حرارات أقل من 3000°م ، الخضروات و البقوليات من 1500-3000°م

III ـ الحوصلة البيومناخية : الفترة (الأشهر) الجافة و الفترة الرطبة :

إن تحليل تداخل عناصر المناخ على الوسط الطبيعي بطريقة شاملة ، تمكننا من إبراز أهم مميزات المناخ في مجال الدراسة ، و ذلك من خلال طرق بيانية – منحنى غوصن – (العلاقة البيانية بين الحرارة و الأمطار) و عن طريق معادلات نظرية (مؤشرات لتصنيف المناخ) – مؤشر لمبرجي – كما يمكننا !تمام الحوصلة المناخية من خلال خريطة الأقاليم المناخية لمارك كوت .

1 - العلاقة بين الحرارة و الأمطار – منحنى غوصن

يسمح التمثيل البياني لمنحنى التوزيع الشهري لتساقط الأمطارو وضعيته بالنسبة للمنحنى التطور الشهري لمتوسطات درجة الحرارة بتحديد الأشهر الجافة والتي تأخذ على أنها حالة غير ملائمة لنمو النبات ، و هو ترجمة لمعادلة غوصن H. Gaussen التي اقترحها سنة 1957 على أن الشهر الجاف هو ذلك الشهر التي تكون فيه كمية الأمطار تساوي أو أقل من ضعف درجة الحرارة (تكتب : $P<2T$.)

إد نلاحظ من المنحنى المطري و الحراري لمحطات الثلاثة (الوثيقة رقم : 10) ما يلي :
أشهر بيولوجية رطبة وأشهر بيولوجية جافة ، بحيث تزيد طول الفترة الجافة (عدد الأشهر الجافة) من الشمال إلى الجنوب ، ففي منطقة التل من خلال محطتي الحامة و عين إلباي تمتد خلال أربعة (04) أشهر ، إبتداءاُ من منتصف شهر ماي إلى سبتمبر، أما منطقة السهول المرتفعة من خلال محطة الفورشي تمتد خلال خمسة(05) أشهر من نهاية شهر ماي (الأسبوع الأخير) إلى شهر أكتوبر.
و عليه فالفترة الجافة تتطلب تدعيم بعمليات السقي تتلاءم مع أنواع الممارسات الزراعية .

2 - المعامل المطري لامبرجي- QUOTIEN PLUVIOMETRIQUE DEMBERGER-

اقترح* معامل آمبرجي سنة 1932 و هو تمثيل النطاق البيومناخي الذي تتواجد به منطقة الدراسة ، ودلك من خلال تحديد مؤشر الجفاف السنوي ، حيث يتم حسابه على أساس كمية الأمطار مع أخذ بعين الاعتبار القيم القصوى و الدنيا لدرجة الحرارة ، وهي على العموم معادلة تخص مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط ، وهي تكتب على الشكل التالي:

$$I = \frac{1000\,P}{((M+m)/2))\,(M+m)}$$

M : متوسط درجات الحرارة القصوى لشهر أكثر حرارة (الغراد)
m :متوسطات درجات الحرارة الدنيا للشهر الأكثر مطر (الغراد)
P:متوسط التساقط السنوي.
I: معامل المطري للأمبرجي

جدول رقم :18 .- نتائج التمثيل المناخي حسب معامل لمبرجي -

المتغيرات	P mm	M	M+k	m	M+k	I mm	T min
محطة الحامة	508,64	35,18	308,18	3,48	276,47	54,87	4,08
عين الباي	521,00	34,23	307,38	2,52	275,67	56,36	3,13
الفورشي	367,50	33,88	306,88	2,17	275,17	39,82	2,78

من إنجاز الطالب

من خلال تمثيل النقاط على بيانات النطاقات الحيوية (معامل لا مبرجي) يتضح أن مجال الدراسة:

- محطة الحامة بوزيان توافق نطاق شبه جاف ذو شتاء مطر
- **محطة عين الباي توافق نطاق شبه جاف ذو شتاء معتدل**
- محطة الفورشي تتوافق مع نطاق شبه جاف ذو شتاء بارد

- يسود مجال ولاية قسنطينة مناخ شبه جاف ، مع شتاء مطر إلى معتدل في منطقة التل، وبارد في منطقة السهول المرتفعة ، يرجع إلى عامل القارية .

3 ــ النطاقات البيومناخية*: من خلال خريطة الأقاليم المناخية الحيوية لمارك-كوت-(مرفق رقم :3) تبين لنا أن مجال الدراسة يضم خمس(05)نطاقات بيومناخية، فإذا استثنينا المجال الرطب الذي يغطي إلا الجزء العلوي من مرتفعات سدي الدريس، فان النطاقات الأربعة المتبقية تتوزع بالتساوي عبرمجال الدراسة:

3 -1 -النطاق الشبه رطب ذو الشتاء المعتدل (الدافئ(SH3)) : يشمل السفوح الشمالية لجبال الشطابة ، منطقة عين الكرمة ، منطقة بني حميدان ، الحامة بوزيان ، زيغود يوسف ، النطاق البيومناخي الأكثر ملاءمة للمارسة الزراعة في الولاية (تساقط اكثر من 600 مم) .

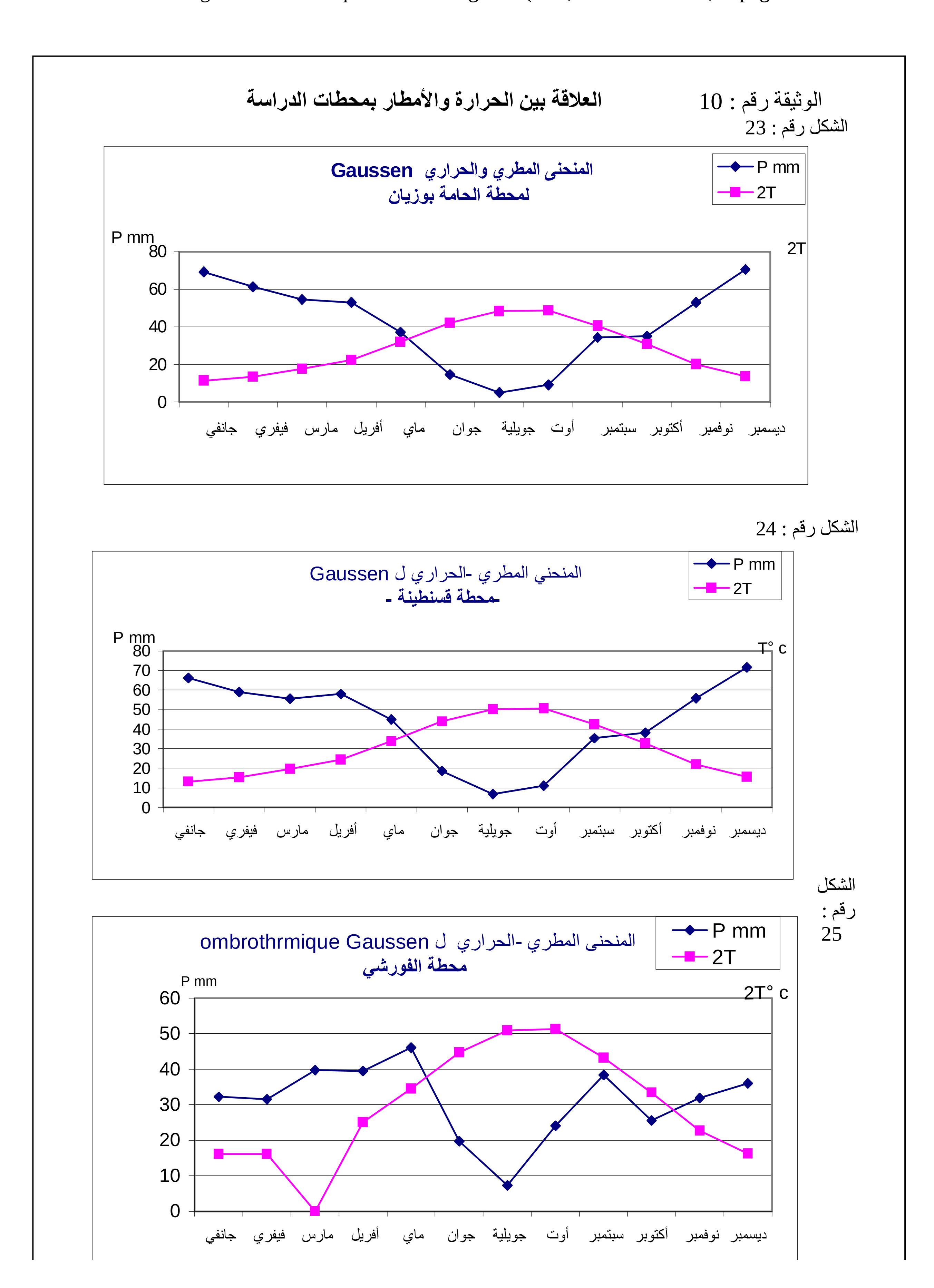
4 2- النطاق الشبه رطب ذو الشتاء البارد: (الشهر البارد اقل من3° م): يسود السلاسل الجبلية ،سيدي دريس ،الشطابة،جبل الوحش،ام السطاس ،يتميز بالتساقط مهم(700<) لكن مع نشاط ظاهرة الجليد.

3 – 3- النطاق البيومناخي- نصف جاف مع شتاء معتدل: يشمل المناطق المنخفضة أهمها، المصاطب النهرية ، أحواض الأودية ، منخفض الطوغرافي لمنطقة الحامة (تساقط اقل من 600 مم

4 4 النطاق البيومناخي نصف جاف – ذو الشتاء البارد: يميز مناطق السهول – الخروب ، عين أعبيد يتميز بضعف التساقط ، وارتفاع عدد أيام الجليد ، والتي تشكل عائق أمام التهيئة الزراعية .

---

*Cote Marc les régions Bioclimatique de L Est Algérien (note, Constantine 87 , 87page+carte



VI ـــ الموازنة المائية –العجز الزراعي و ضرورة السقي : إن الموازنة المائية تمكننا من إنجاز تحليل مفصل لتوزيع كميات التساقط على المفقودات من جراء التبخر-النتح ، التسرب ، الجريان ، مع الأخذ بعين الاعتبار إمكانيات حجز التربة للماء ، خاصة المخزون السهل الاستعمال RFU1 ، و من تم تفريق بين الفترة المطرة و فترة العجز المائي إلى تحدد فترة العجز الزراعي .

1- التبخر-النتح: إن تقدير ظاهرة التبخر النتح لمجال فيزيائي يعتمد على مقاربات ممكنة من خلال معادلات تجريبية و نظرية ، باعتبار أن الظاهرة أكثر تعقيدا (حيث تجمع بين التبخر الفيزيائي ، و النتح البيولوجي لنبات) ؛ فقيم ETP (ملم) من خلال القياسات الميدانية(عن طريق أجهزة القياس BAC / EVAPOMETRE) تتعلق فقط بمحطات مجهزة كما أن ETP المقاس يمثل التبخر النتح الفيزيولوجي لمساحة معنية و محدودة مما يستدعي إلى تقييمETP مناخي على مجال أوسع . وعلى هذا الأساس اقترحت عدة معادلات لحساب ETP و ذلك من خلال أربعة معايير أساسية : الحرارة – الرطوبة – الرياح – الإشعاع الإجمالي .

- فمن أهم المعادلات التي اعتمدنا عليها في الحساب ETP على أساس توفر المعطيات المناخية و تلاؤمها مع المجال الدراسة هي معادلة :طورنطوايت ، تورك ، بلاني -كريدل .

1- 1- معادلة تورنطوايت Thornthwait(1948cw) : إن أعماله اختصت في البحث عن أحسن منهجية في التصنيفات المناخية على المستوى العالمي ، ويعتمد في حساب تبخر-النتح لأي منطقة على أساس درجات الحرارة من خلال صيغته المدونة مع النتائج المحصل عليها في حساب $ETP_{thorntwait}$ لمحطات الدراسة : حامة بوزيان – عين الباي – الفورشي على الجداول المرقمة:19،21،20 ؛ إنه رغم توسع مجال استعمال معادلة تورنطوايت عبر أنحاء العالم لسهولة تطبيقها (باعتبار المعطيات الحرارية أكثر توفر لدى محطات الرصد الجوي ، فإن النقد الموجه لها يأتي من جانب مدى قابليتها أو –تلاءمها- الذي يكون وفق نطاقات المناخية (J.Gientilli-1953)*

فنتائجها اقل تقديرا في نطاقات الجافة و الشبه الجافة ، و أحسن تقديرًا في المناطق الاستوائية و المدارية فهي تتلاءم أكثر مع نطاقات الرطبة و شبه الرطبة خاصة الولايات المتحدة ، خارج هذه المنطقة تكون قيم النتائج جد ضعيفة ؛ لكن تبقى هذه المعادلة تقدم خدمات كبيرة في تحديد التبخر-النتح لسهولة تطبيقها لذا اعتمدنا عليها مع أخذ بعين الاعتبار النقد الموجه لها .

1 - 2 - معادلة تورك Turc: من خلال المجموعة من معادلات أشهرت من قبلL turc ومجموعة باحثين على أساس النتائج التي توصلوا لها بناءاً على :

- ✖ دور النباتات و مساهمتها في تفعيل عمليات التبخر .
- ✖ دراسة الموازنة الهيدرولوجية ل 254 حوض سطحي –تجميعي – في مختلف النطاقات المناخية .-

✖ تجارب على (cuve lysimètrique) بمنطقة فرساي .

(*) أشار لهاع .حليمي:* الأطلس البليدي –1980 -* صفحة 232:
J.Gientilli (1953) : une critique de la méthodologie de Thorntwait pour la classification

الوثيقة رقم : 11

التبخر النتح بطريقة طورنطوايت

جدول رقم : 19-20-21

ومن تم فمعادلة تورك (L.Turc. 1969) تأخذ بعين الاعتبار أهم العناصر التي تؤثر على التبخر –النتح و التي تكمن في : الحرارة ، الإشعاع الشمسي ، مخزون التربة من المياه .

إذ تعد هده الصيغة من أوثق الطرق التي جربت ،وقد أعطت نتائج مقبولة على المستوى العالمي فهي تأخذ بعين الاعتبار الجانب النظري و التجريبي .(الصيغة و نتائج تطبيقها على المحطات الدراسة ضمن الوثيقة رقم12.)

1 - 3 - معادلة بلاني – كريدل (formule Blaney cridlle .1945USA) :

أنجزت من خلال تجارب على المناطق الشبه الجافة و الجافة ابتداء من سنة 1931 ، وهي تعتمد في حساب التبخر النتح على المعطيات ؛ الحرارة ؛ مدة طول اليوم ، معامل الحراري ، نسبة الساعات النهارية (من خلال صيغتها المدونة مع النتائج في الوثيقة رقم : 13) .

- **مقارنة** : يكون من المهم إجراء مقارنة النتائج المحصل عليها بمختلف المعادلات ، من أجل البحث عن الصيغة الأكثر ملائمة للمجال دراستنا ووفق محور بحثنا ، فمن خلال مقارنة قيم ETP بالطرق الثلاثة و كدا المنحنيات البيانية (الوثيقة رقم : 14) للمحطات الثلاثة تمَكنا من إستخلاص الملاحظــات التالية :

× الطرق الثلاثة تعطي نتائج مختلفة ، يرجع إلى أنّ كل معادلة أنجزت في بيئة تختلف عن الأخرى وخارج منطقة دراستنا ، فمعادلة Blaey cridlle تخص المناطق الشبه الرطبة ومناطق الشبه الجافة ،أما Tornthwait تخص المناطق الرطبة ، أما طريقة Turc طبقت على مجالات مختلفة .

× إن الفوارق قيم ETP لثلاث المعادلات تختلف من فصل لأ خر ، خاصة في الفصل الجاف ، أين تنفرد معادلة Blaney-cridlle بقيم جد مرتفعة عن باقي المعادلتين ، يتبين من خلال ارتفاع قيم الميل (الانحدار) للمنحني خلال شهر ماي ، كما يصل أكبر فارق لهده المعادلة عن تورك وطورنتوايت ب 150 مم ، ما يمثل 25% خلال شهر آوت - محطة قسنطينة –

× أما فيما يخص القيم السنوية ، فإنّ قيم التبخر النتح بطريقة تورك هي الأقرب من نتائج ETP المقاس (من خلال الخريطة التبخر لشمال الجزائر – ANRH – بمحطة الحامة بوزيان ، من النتائج Blaney– cridlle– و THorntwaite ، كما يكون الفارق مهم جدا فيما يخص الحاصل المجموع السنوي ETP ، حيث يقدر الفارق ب 20% ما بين معادلة Turc وThorntwaite ، و 10% ما بين معادلة Turcو Blaney cridlle من خلال النتائج المحصل عليها بمحطة قسنطينة .

من خلال هدا التحليل ، نستطيع أن نقول بأنّ معادلة Turc من جانب الهيدرولوجي* هي ملائمة لتحديد ETP في مجال دراستنا (الأطلس التلي) ، و يمكن الاعتماد عليها حسب الإمكانيات و المعطيات التي

أتيحت لنا ، ومحور بحثنا من أجل تقييم الموارد المائية المتاحة (وفرة المياه) لدا سنعتمد على نتائجها في حساب و تحليل الموازنة المائية .

الوثيقة رقم : 12 حساب التبخر النتح تورك

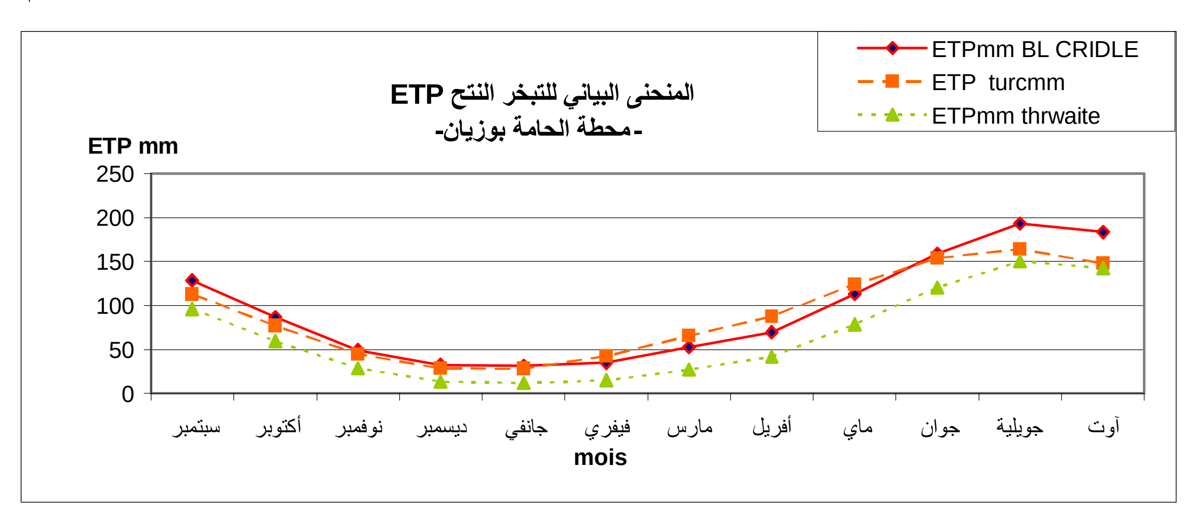
جدول رقم : 22 – 23 -24

الوثيقة رقم : 13 جدول حساب التبخر النتح الممكن بطريقة بلاني كريدل

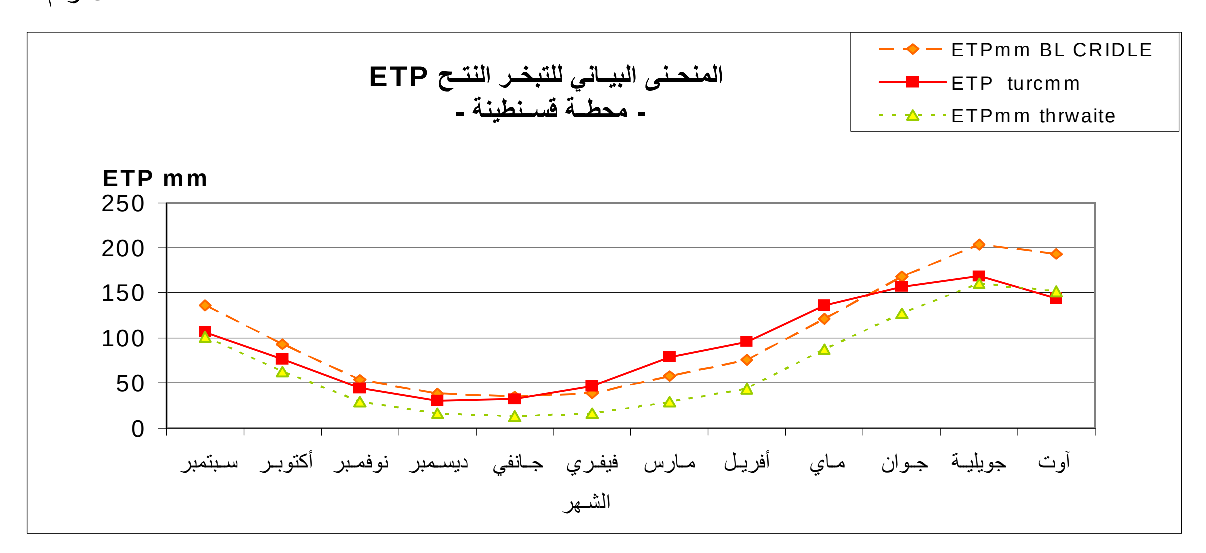
جدول رقم : 25 -26- 27

EVapo –transpiration التبخر النتح الوثيقة : 14

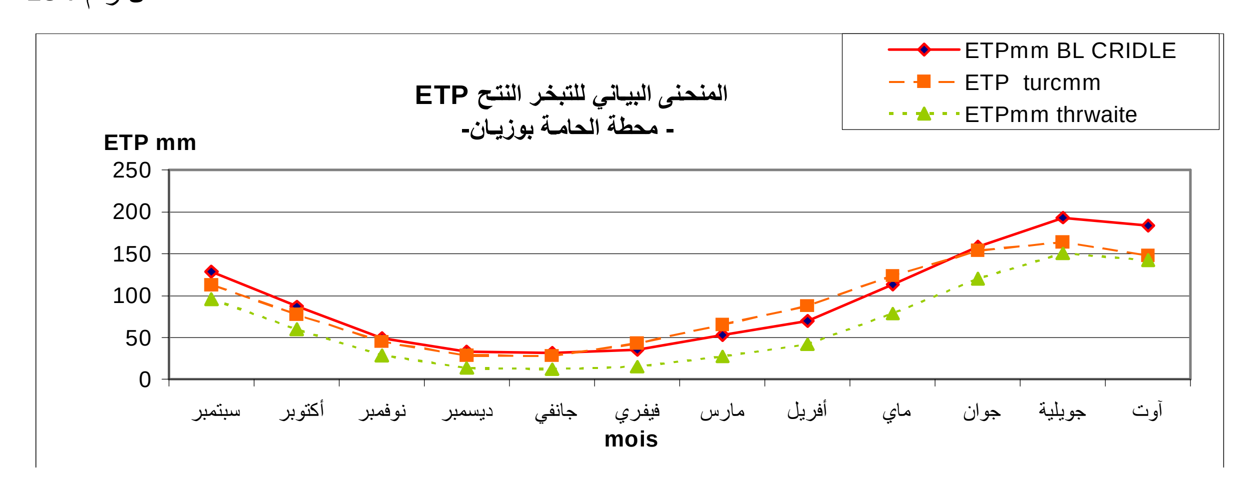
الشكل رقم : 26



الشكل رقم : 27



الشكل رقم : 28



2- العجز المائي المناخي :

إنّ علاقة المقابلة ما بين متوسطات التساقط الشهرية و التبخر النتح التي هي من الشكل: 0>(P-)< 0 ETP ، تمكننا من التفريق ما بين فترات التي تشهد فائض مائي وفترات العجز المائي للمناخ . فمن خلال جداول الموازنة المائية (رقم 28، 29، 30) الممثلة على الوثيقة رقم : 15 ومنحنيات الموازنة المائية للمحطات الثلاث (الوثيقة رقم : 16) نستطيع استخراج الملاحظات التالية :

- المنطقة التلية : من خلال محطتي الحامة بوزيان و عين الباي نسّجِل فترة أين التساقط يتجاوز التبخر النتح خلال 04 أشهر ، تمتد من نوفمبر إلى فيفري تمثل فائض مائي مناخي . أما فترة الممتدة من مارس إلى أكتوبر (08 اشهر) فالتساقط الفعال يكون سلبي أي عجز مائي مناخي .
- أما المنطقة السهول المرتفعة :من خلال محطة الفورشي تكون فترة الفائض خلال شهر ديسمبر و جانفي وتمتد الفترة الجافة من فيفري إلى نوفمبر (10 أشهر) .
- إذا الحصيلة السنوية لسنة الهيدرولوجية ، تسجل عجز سنوي على مستوى ثلاث محطات ، يتزايد ارتفاع كمياته و طول فترته من الشمال إلى الجنوب ، اد يقدر بمحطة الحامة ب688,19 مم، و محطة عين الباي بقدر ب 677,81 مم ، إد يمتد خلال تمانية (8) أشهر من مارس إلى أكتوبر ، أما محطة محطة الفورشي يقدر العجز المائي ب 757,04 مم خلال (10) أشهرً إبتداءا من فيفري إلى نوفمبـــر .

3 - التبخر النتح الحقيقي – الفعلي – ETR :

إنّ التبخر النتح الفعلي حقق أكثرمن 503 مم إلى التبخر النتح بالمجال التل و 384 مم على مستوى السهول المرتفعة خلال السنة الهيدرولوجية ؛ اذ أن هناك عجز (طلب) المناخي للماء يقدر بأكثر من 53% مم في المجال التلي ، و بأكثر من66 % على مستوى محطة الفورشي في مجال السهول المرتفعة ، فقـــد يكـــون حجم ETR أكبــــــر فـــــي حـــالة توفــــــر مخـــزون مـــائي معتبـــــر .

4 - المخزون المائي – السهل الاستعمال RFU * : يتحدد المخزون المائي بالإضافة إلى إقليم المناخي ، على أساس نوعية التضاريس ونوعية التربة (درجة التشبع) ، بعدما اعتبارنا أن وفرة تتعلق بالأمطار ، فلما تكون كمية التساقط أقل من الطلب المناخي ، يلجأ إلى استعمال كمية الماء المحتجزة في التربة **RFU** فمن **خلال نتائج الموازنة المائية (الوثيقة رقم : 16: الموازنة المائية) ، يتبين أن المخزون المائي يمر بأربعة مراحل بالمجال التلـــــــــــي** :

- إعادة تكوين المخزون (إبتداءا من نوفمبر إلى جانفي).
- تكوين المخزون (امتلاءه الى 100 %خلال فيفري بمحطة الحامة) .
- بداية تفريغ المخزون (إبتداءاً من شهر مارس إلى نهاية أفريل) ← **تعوض بسقي التكميلي**
- مرحلة العجز الزراعية (إبتدا من ماي إلى نهاية أكتوبر) ← **السقي أساسي و كامل**

أما بمنطقة السهول المرتفعة يمر بمرحلتين:1)تكوين المخزون (بحيث يكون ضعيف جداً بأقل من 0,01 %) .

- مرحلة العجز أو الخسارة الزراعية (ابتداءا من فيفري الى نهاية نوفمبر)

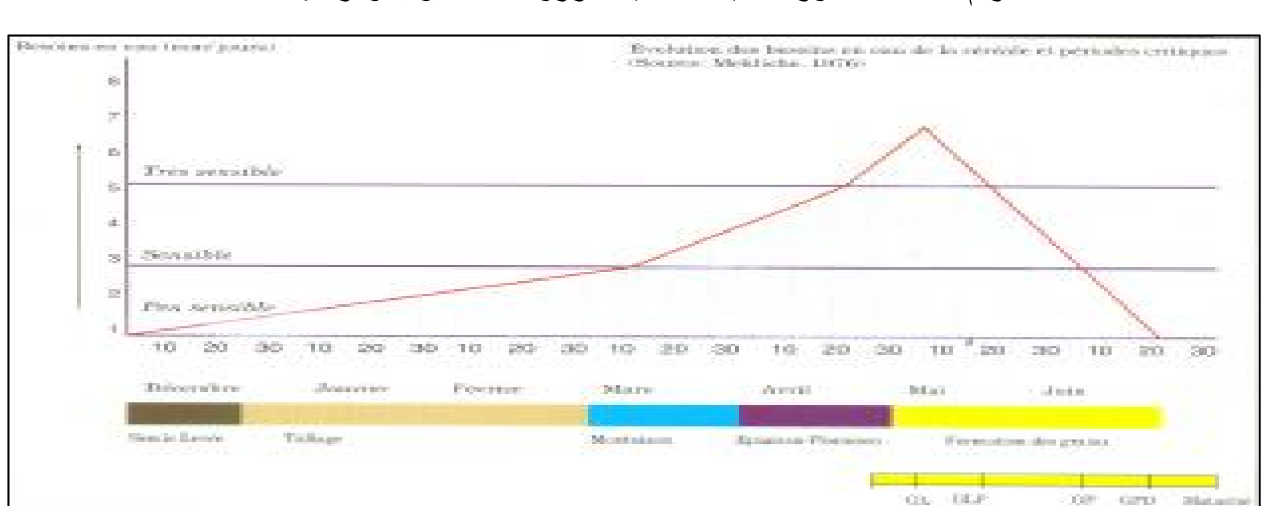
5 - العجز المائي الزراعي DA : إنّ العجز الزراعي يمكن أن نحدده من خلال العلاقة التي تأخذ بعين الاعتبار علاوة على ETP و P ؛ أيضا" المخزون المائي لتربة حيث تعطى بالعا **DA = ETP – [P+RFU]**
ومن تم معرفة كيف يتطور العجز خلال السنة و عدد الأشهر العجز المائي –فترة السقي*- يتضح لنا من خلال المنحنيات الموازنة المائية (الوثيقة 16) ، أن فترة السقي التكميلي تكون بعد بداية استعمال ونفاد المخزون المائي من شهر مارس إلى ماي ، فقد حقق RFU استجابة لبداية العجز . أما من شهر ماي إلى نهاية شهر أكتوبر (لايوجد مخزون) ، يكون السقي أساسياً و دلك خلال 6 اشهر في المجال التلي ، بمجموع سنوي يقدرب 422,43 م بمحطة الحامة و 493,42 مم بمحطة ع.الباي .أما منطقة السهول المرتفعة فبإستثناء الشهرين : ديسمبر و جانفي ، فالعجز يكون على طول باقي أشهر السنة من فيفري الى نوفمبر (10 اشهر) بمجموع سنوي 757,04 مم .

6) – الجريان Ec : نسجل جريان سطحي في المجال التل خلال شهر فيفري بمحطة الحامة ب 10 مم،ولا نسجل جريان سطحي بمنطقة السهول المرتفعة (قد يكون فقط خلال فترات الآوابل ومتقطع يرجع إلى نظام التساقط) .

VII- حتمية وضرورة السقي – حالة مزروعات الحبوب -: بعد تحديد فترة العجز المائي الزراعي من خلال المتغيرات المناخية ، يكون من المهم ولأجل التحليل خاص بالمنطقة ربطها مع المتغيرات الزراعيـــــة

لتطور حاجيات طلب الماء للأهم نشاط زراعي في مجال الدراسة ، وباعتبارها زراعة الاكتفاء الذاتي، فحسب تجارب معهد ITGC الخروب من خلال الشكل رقم :32 "تطور حاجيات المائية للمزروعات (الحبوب) ومراحلها الحساسة"(يكون حسب طلب وتيرة ومراحل نمو النبات (فسيولوجيته ، كثافته ..) .
نلاحظ توزيع االعجز المائي الزراعي DA خلال السنة ، يتوافق مع زيادة طلب المزروعات (الدي يكون وفق درجة نموه) ، ليصل اقصاه خلال منتصف شهر ماي ، إد تعتبر مرحلة حساسة جدا (تشكل الثمار وحبوب) لدا تبرز **حتمية السقي** لتعويض العجز المناخي خلال الأشهر الجافة و طلب النبات خلال مرحلة نمـــــوه .

الشكل رقم 32 : " تطور حاجيات المائية لمزروعات الحبوب ومرحلها الحساسة "



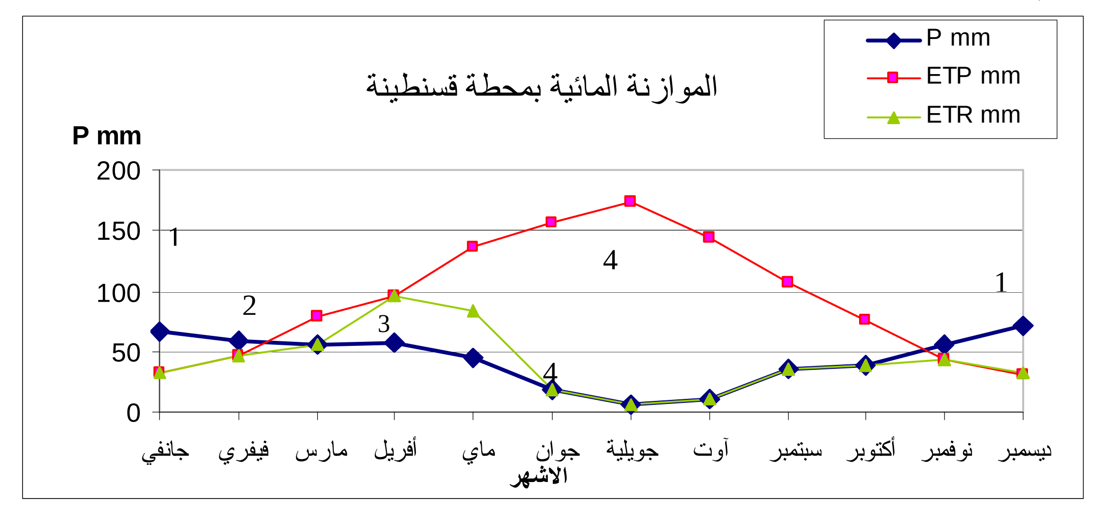
معهد ITGC الخروب

وثيقة رقم : 15 : جداول الموازنة المائية بمحطات الدراسة

جداول رقم : 28-29-30

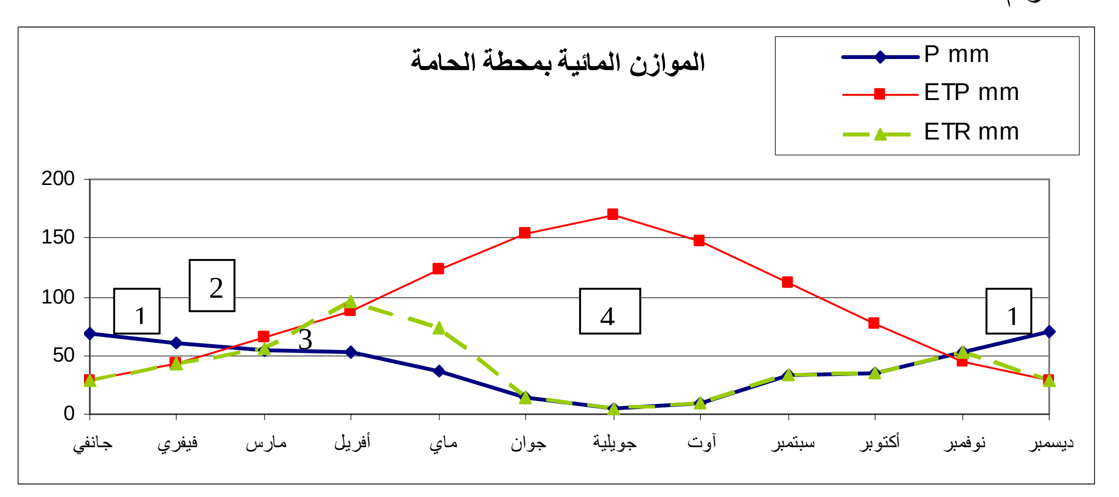
الوثيقة رقم : 16   الموازنة المائية BILAN D' EAU – الفترة (1973-2003) -

الشكل رقم : 27

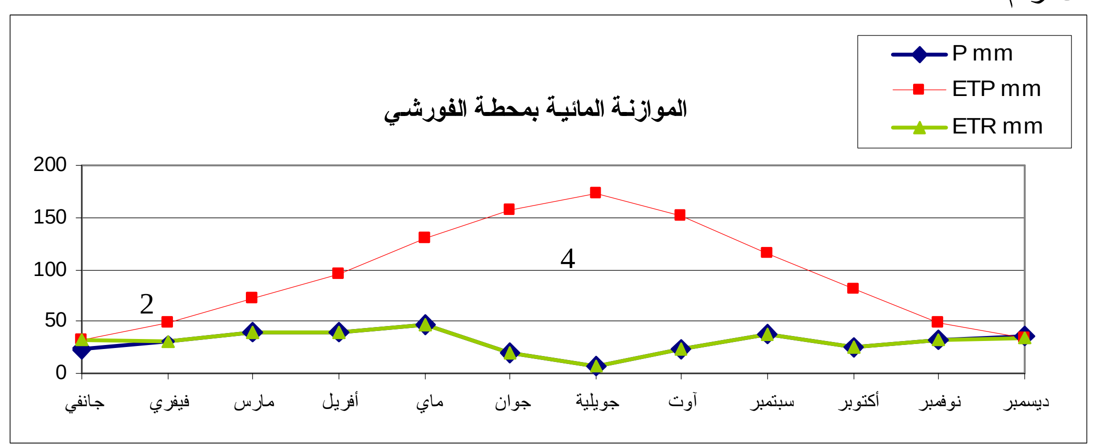


ا

الشكل رقم ..28



الشكل رقم : .29



المراحل: 1) إعادة تكوين المخزون - حجز التربة Recharge d'eau

2)تكوين المخزون - فائض مائي - surplux d'eau

3) استعمال ونفاد المخزون – تفريغ المخزون épuisement de stock

4) العجز الزراعي - عجز الزراعي - dèficie agricole

الموارد المائية الكامنة (السطحية و الجوفية) و المعبئة

إنّ حتمية السقي تتأكد من خلال دراستنا للعوامل الفيزيائية و المناخية التي تبرز أنه لا يمكن تحقيق تنمية زراعية في ظل سياسة التكثيف الزراعي إلا من خلالها ، على أساس تسخير الإمكانيات من الموارد المائية الكامنة و المعبئة . بعد تحديد مواقع المؤهلة للسقي و فترات العجز الزراعي، سنتطرق في هدا الباب إلى دراسة هيدرولوجية لتقييم إمكانيات الموارد المائية الكامنة و علاقتها بالمناخ و دلك على المستوى المحلي وفي إطار تهيئة مجمل الحوض لوضع رؤية شاملة عن إمكانيات الحوض ومن تم التطرق إلى الإمكانيات المعبئة من خلال هياكل تجنيد المياه (إمكانيتها الحالية و المستغلة منها) .

I : المـــــوارد المائية الكـــامنة ـــ

1 - المـــوارد المائية السطحية

يمثل بإعتباره المائية السطحية في التحليل الهيدرولوجي لجريان واد الرمال الموارد دراسة تكمن 83% من مجال الدراسة ، كما أن امتداده من الجنوب إلى الشمال يبرز نطاقين (مجال السهول المرتفعة و التل) إلى محاداته وكونه مصدرا لتموين بالمياه للأهم محيطات السقي . وعلى أساس تقييم لإمكانيات الموارد المائية للولاية إعتمادا على معطيات القياس عند المحطات الهيدرومترية ،و مقارنتها مع الطرق النظرية ، ودلك من خلال تحديد العناصر التالية :

- ✖ - الشبكة الهيدرومترية و معطيات القياس .
- ✖ - الجريان السنوي وتغييـــراتـــه المجالية .
- ✖ - الحوصلة الهيدرولوجية .
- ✖ - نظام الجريان (التغييرات السنوية و الشهرية للجريان) .
- ✖ - الظواهر القصوى (الفياضانات و الموارد المائية القصوى / شح الجريان و إمكانيات الدنيا من الموارد المائية)
- ✖ - الإمكانيات من المياه السطحية للولاية .

1-1 **ـ الشبكة الهيدرومترية و معطيات القياس** : يضم حوض واد الرمال ثلاث محطات هيدرومترية على مستوى الأحواض الجزئية بحيث كل محطة تمَّثل مجال جغرافي معيــن :

- محطة عين السمارة تمثل الحوض الجزئي واد الرمال-سقان (مجال السهول المرتفعة)
- محطة الخنق تمثل الحوض الجزئي لواد الرمال الأدنى (المجال الإنتقالي)
- محطة بوشديرة تمثل الحوض الجزئي لواد السمندو (المجال التلي)

جـــــدول رقم 31: خصــائــص ومعطيــات المحطات الهيدرومتــرية

المحطة	الحوض الجزئي	الرمز	***الإحداثيات***			فترة الملاحظة					
			س	**ع**	**ص**	1970	1980	1985	1990	1995	2000
محطة ع السمارة	واد الرمال –سقان	10.05.	824	335,7	620	2001-71					
محطة الخنق	واد الرمال الأدنى	10.06	938.5	357.2	300	98-84					
محطة بوشديرة	واد السمندو	10.06	/	/	/	73-1996					
محطة القرارم	واد الرمال –السمندو	10.06	821.7	363.4	150	2001-71 83-82					

المصدر : معالجة لمعطيات وكالة الموارد المائية A.N.R.H

كما استعمالنا محطة القرارم و التي لا تنتمي لمجال الدراسة ، إلا أن موقعها على مستوى الحوض التجميعي لواد الرمال الأدنى - السمندو ، ستمكننا من تقييم الإمكانيـــات المائية عند مخرج واد الرمال من ولاية قسنطينـــــــة .

ونظرا لعدم تجانس المعطيات على المستوى الزمني و المجالي لأجل التحليل الهيدرولوجي ، فإن محطة عين السمارة تتوفر على معطيات تامة و لفترة طويلة 30 سنة ستمكننا من متابعة الزمنية لتغييرات الجريان السطحي ، أما على المستوى المجالي و للأجل إجراء مقارنة حول التغييرات المجالية ، وكد تقييم إمكانيات الموارد المائية السطحية فسنعتمد على فترة مشتركة 12 سنة من 84 - 96 للمحطات الممثلة في الجدول أعلاه.

Carte règpartition station hydromçtrie

2-1 ـ الجريان السنوي و التغييراته المجالية

سمح لنا التوزيع الجغـرافـي للمحطـات الهيـدرومتـريـة بمعـرفـة حجـم الجـريان السنوي ، وتغيـراته المجالية من الحوض العلوي إلى السفلي (إمكانيات كل مجال من السهول المـرتفعة إلى التل)، خلال الفتـرة الممتـدة من (85/84-95 /96) حسـب الجـدول التالـي :

الصبيبـات المطلقـة و النوعيـة جـدول رقم 32 : قيم

الحوض الجزئي	المحطة	المساحة km2	الصبيب Q m3/s	الصبيب النوعي q l/s/km2	صفيحة الجريان Ec mm
حوض واد الرمال العلوي	عين السمارة	2197	1.16	0.59	16.65
حوض واد الرمال السفلي	الخنق	3312	5.0	4.43	140.16
حوض واد السمندو	بوشديرة	277	1.77	6.28	197.81
حوض واد الرمال :السفلي - السمندو	القرارم	5293	6.41	1.21	38.19

1-2-1- **الصبيب المطلق** : إن إرتفاع حجم الجريان السنوي بحوض واد الرمال من خلال محطة القرارم إلى متوسط صبيب ب 6,41 م^3/ثا (ما يعادل سنويا 202 هم^3 /سنة) هي غير منتظمة عبر الأحواض الجزئية ، إد يكون حجم الجريان ضعيف بمجال السهول المرتفعة من خلال متوسط الصبيب السنوي الدي يقدر ب 1,16 م^3/ثا على مستوى محطة عين السمارة ، ويتضاعف على مستوى محطة الخنق ب 3 مرات بارتفاعه إلى 5 م^3/ثا ، كما نشير إلى أهمية الجريان بالحوض الجزئي لواد السمندو – الجـزء الشمـالي الشـرقـي- بصبيـب 1,77 م^3/ثا علـى مستـوى محطـة بوشـديـرة (مقـارنة بمساحتـه) .

2-2-1 - **الصبيـب النوعي** : نلاحظ تزايد إرتفاع قيم الصبيب النوعي يكون في نفس إتجاه تزايد الصبيب المطلق من الجنوب إلى الشمال ، مع تسجيل فوارق في قيم الصبيب من حوض لأخر ، تعبـر بوضـوح عن التنوع الفيزيائـي لمجالات الأحواض الجـزئية ، فالحـوض العلوي لرمال ضمن مجال السهول المرتفعة يسجل قيم ضعيفة لصبيب النوعي الدي يقدر ب 0,59 ل/ثا/كم^2 بمحطة عين السمارة ، على خلاف المجال التلي أين يقدر الصبيب النوعي ب 4,43 ل/ثا/كم^2 بمحطة الخنق ، إد يفسر إرتفاع مردود الجريان بالحوض إلى تزايد التساقط (521بمحطة قسنطينة) وكد دور التشكيلات السطحية التي تسودها تكوينات ضعيفة الى متوسطة النفادية ، وتدعيم الحوض بمياه الباطنية ، عين حمام الزواوي ب 200 ل/ثا و هي عوامل محفزة للجريان السطحي .

كما نشير إلى أهمية ارتفاع الصبيب النوعي لواد السمندو على مستوى محطة بوشديرة ، إد يصل الصبيب إلى 6,25 ل/ثا/كم2 - الجزء الشمالي الشرقي للولاية - يرجع إلى الخصائص الفيزوجغرافية (أهمية التضاريس المرتفعة التي تتلقى كميات معتبرة من الأمطار (السفح الجنوبي لمرتفعات س. إدريس

، ومرتفعات جبل الوحش) مع إمتداد التكوينات الطينية دات النفادية الضعيفة . ويكون مردود الجريان لإجمالي الحوض ضعيف (1,21 ل/ثا/كم^2) نظرا لإنتماء جل الحوض إلى المناخ الشبه الجاف .

3-1 – الحوصلــة الهيــدرولــوجيــــة :

تسمح لنا الحوصلة الهيدرولوجية بتقدير أقسام توزيع مياه التساقط على حسب العناصر التالية : المداخيل ، المخاريج ، المخزون (نفترض أنه ليس لدينا مخزون في التربة) . وهي تعطى بالعلاقة التالية $P\ mm = E + D$. :

و نتـــائج مختــلف مكــــــونات المـــوازنة الهيدرولوجية على مستوى الأحواض الجزئية المراقبة بمحطات القياس مدونة على الجدول الآتي :

- جدول رقم 33 : الموازنة الهيدرولوجية الفترة (1984 - 1996)

الحوض الجزئي	المحطة	الموازنة الهيدرولوجية					
		P mm *(1)	P mm *(2)	Ec mm	D = P-E mm	C% = E/p	المساحة km_2
حوض واد الرمال -سقان	عين السمارة	390	/	16,65	374	4%	2197
حوض الرمال الأدنى	الخنق	583	476	47,46	470	8,2%	3322
حوض الجزئي لواد السمندو	بوشديرة	779	/	201,5	577	26 %	277
حوض الأدنى رمال -السمندو	القرارم	577,90	/	38,19	540	7 %	5293

1- 3 – 1- الصفيحة المائية المتساقطة : (1)* قدرت بالإعتماد على خريطة تساوي المطر ANRH على الأحواض الجزئية ، أما (2)* بإعتماد على طريقة تيسان من خلال نفود خمس محطات (زردازة ، الميلية ، الحامة ، قسنطينة ، أولاد ناصر ...) .

1- 3 – 2- الصفيحة المائية الجارية Ec : تسجل قيم ضعيفـــة مقارنة مع إرتفاع كميـــة التساقـــط بالحوض الرمال الكلي إد ترجع إلى قوة التبخر النتـــح ، حيث تتـــراوح قيمـــها من خلال المحطات الثلاثة ب 17مم بمحطة عين السمارة التي تمثل منطقة االسهول المرتفعة ،وب 47,96 مم بمحطة الخنق ، و ب38,19 مم بمحطة القرارم علـــى مستـــوى المجـــال التلــــــي .

1- 3 – 3- معـــامل الجريان % Ce : يكون تزايد قيم معامل الجريان على مستوى مجرى واد الرمال الرئيسي من 4% بمحطة عين السمارة الى 10% بمحطة الخنق و 7% على مستوى محطة القرارم . أما علـــى مستـــوى واد السمنـــدو يكون إرتفاع معامل الجريان في نفس إتجاه إرتفاع الصفيحة الجارية للحـــوض .

P متوسط التساقط السنوي بمم (2)تم تقييمها بطريقة تيسان ، (1)خطوط تساوي المطر : ANRH، [
E : يعطى بالعلاقة التالية: $Ecmm = Q,m^3/sx\ /S\ km^2$
Qm^3/s ، متوسط الصبيب السنوي :T عدد الثواني خلال السنة :
: العجز المائي يقابله التبخر النتح الفعلي-D= P -E : معامل الجريان يعطى بالشكل الأتي ، C% = E/p x100

1-3 –4 - عجز الجريان D mm : يعبر عجز الجريان عن الفرق بين الصفيحة المائيـــة المتساقطة ، والجارية على مستوى الحوض السفحي خلال فترة معينة ، حيث يسمح لنا بتقييم المفقودات من جراء التبخر النتح (إد أن إرتفاع متوسطات العجز السنوي يكون مع إرتفاع معدلات السنوية لتساقط إلى حد أقصى ،أين يتشبع بخار الهواء بحيث لا يسمح بتبخر أكثر ، و تشبع التربة يحد من إمكانيات النفادية)

وعلى هدا الأساس فإن عجز الجريان لحوض واد الرمال تتراوح قيمته مابين 374 مم بمحطة عين السمارة ، وب470 مم بمحطة الخنق وب 539,7 مم بمحطة القرارم ، وتبقى جد مرتفعة بالحوض الجزئي لواد السمندو إد تقدر ب 577 مم ، نظراُ للخصائــص المنــاخيـــة للحـــوض .

- تعبـــر نتـــائج الحوصلـــة الهيدرولوجيـــة علـــى مستـــوى حـــوض واد الـــرمـــال عـــن التغيـــرالمـــجالي لإمكانيـــات الجـــريان السطحي من الجنوب إلى الشمـــال أي من الحـــوض العلـــوي بمنطقـــة السهـــول المرتفعـــة و الحوض السفلي لواد الرمال وكدا من الغـــرب إلـــى الشـــرق بالمجال التلـــي من خـــلال إرتفـــاع إمكانيـــات الجريان بحوض واد السمندو ، على العموم يكون الجريان السطحي ضعيف بمجمل الحوض واد الرمال - السمندو من خلال معـــامل الجريان الدي يقدر ب 7% ، نظرا لانتمـــاء جـــل الحـــوض إلى المناخ الشبـــه الجاف .

1- 4 - نظام الجريان:

1- 4 – 1- التغيرات السنوية للجريان :

1- 4 – **1**- **1** - **الفترة الطويلة وعلاقتها بالتساقط السنوي** (محطة عين السمارة) :

قدر متوسط الصبيب السنوي خلال الفترة(71/70 –2001/2000) ب1.15م^3/ثا ، أي ما يعادل هي أقل من 47.30هم$_3$/سنة، حيث نسجل 08 سنوات تتجاوز المعدل الفترة ،أما الباقي الفترة (22سنة) المعدل ، فالتغيرات السنوية لصبيب تتراوح ضمن مجال [0,13– 2,0] ، إذا ما استثنينا السنتين المتواليتين 84/83 و85/84 أين نسجل قيم قصوى للجريان السنوي بتضاعفه إلى (4,4 مرة) عن المتوسط السنوي للفترة. كما نلاحظ انخفاض الجريان السنوي خلال العشرية الأخيرة (90/89 – 2002/01) إلى أقل من 1م^3/ثا ، تسجل بمرحلة جافة و بأدنى قيمة لصبيب خلال السلسلة تقدر ب 0.12م^3/ثا سنة2002/2001 على مستوى محطة عين السمارة (الشكل رقم : 33) .

- إن علاقة هده التغيرات بالتساقط السنوي تبرز من خلال الشكل رقم : 33 ، بحيث أن إتجاه التغير منحنى الجريان يكون موازيا لتغير منحنى التساقط ،مما يعبر عن التوافق الذي يبرز خاصة خلال السنوات الممطرة على سبيل المثال خلال سنة 85/84 أين ارتفاع التساقط أدى إلى جريان سنوي يصل إلى أكثر من 70 مم ، إلا أننا نلاحظ أنه خلال بعض السنوات لا يتوافق التساقط و الجريان السنوي خاصة خلال السنوات الجافة ابتداء من (85 إلى2001) ، أين نلاحظ انخفاض منحني التساقط يقابله صعود للمنحنى الجريان (رغم أنه ضعيف أقل من 10مم) ، قد يرجع إلى تدعيم المياه الجوفية بالمنطقة

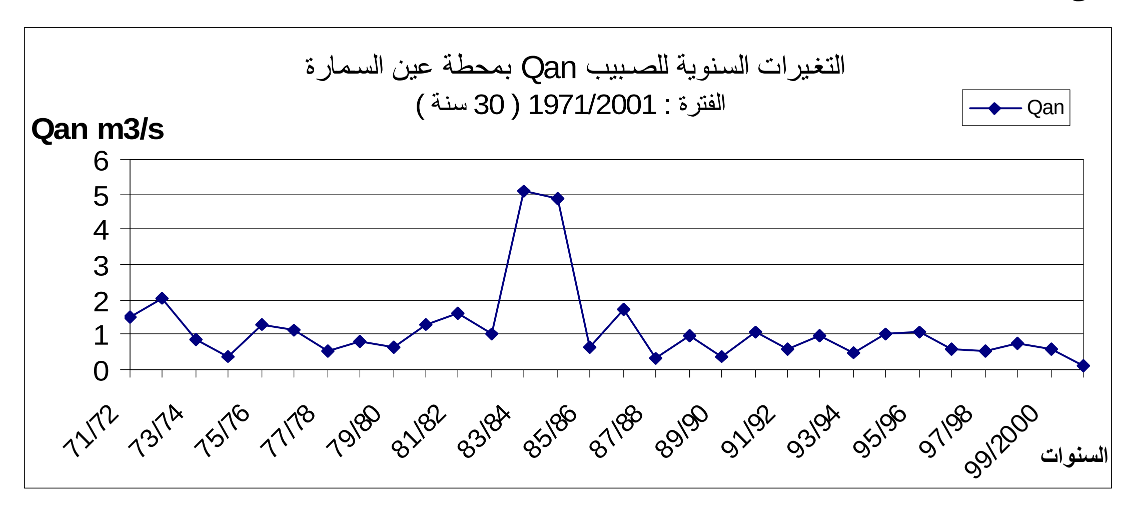
1- 4 – **2**- **1** - **الفترة المشتركة(12 سنة)**: نلاحظ من خلال الشكل رقم 35 ، انسجام تغير الصبيب السنوي لجريان واد الرمال على مستوى المحطات الثلاثة خلال الفترة المشتركة، بحيث يسجل أكبر قيمة للجريان السنوي سنة85/84 باعتبارها سنة المطرة على مستوى جميع المحطات وأدنى قيمـــة للجـــريان السنـــوي تـــوافق سنة 90/89 على طول السلسلة . إلا أن هدا الانسجام لا يعبر عن التفاوت (الفرق) في إمكانيات الموارد المائية المعتبرة للمجال التلي عن منطقة السهول المرتفعة (شكل رقم: 34)، أي لإمكانيات الضخ مباشرة من الواد إلى مناطق السقي التي هي محاذية لواد الرمال على مستوى منطقة عين السمارة وفي منطقة السفلى للحامة ، والتي تتحدد من متوسط الصبيب السنـــوي على مستوى المحطات :

- محطة عين السمارة 1,16 م^3/ثا أي ما يعادل سنويا 35,7 هم^3/ثا
- محطة الخنق بصبيب يقدر 5,0 أي ما يعادل سنويا 153,8 هم^3/ثا
- محطة القرارم_6.4م^3/ثا أي ما يعادل سنوياً 196,8 هم^3/ثا .

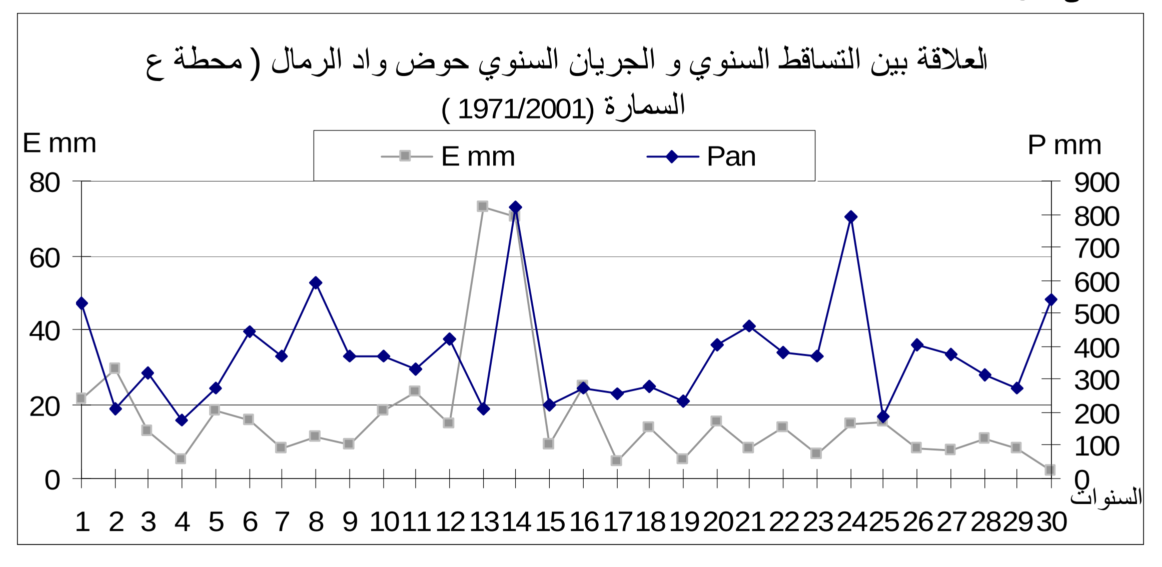
كما تتميــز هده الإمكانيات من الموارد المائية بعدم انتظامها خلال السنوات و الذي يعبر عنها بمعامل التغيرCV ، الذي يسجل قيم مرتفعة تقدر ب 1.06 بمحطة عين السمارة ذات المناخ الشبه الجاف ، وينخفض معـــامل التغيــر في المجال التلي إلى 0.70 بمحطة الخنق و ب 0,81 بمحطة القرارم ،ترجع إلى اختـــلاف نظام التساقـــط بيـــن المجاليـــن .

الوثيقة رقم 17 : - التغييرات الأحجام السنوية للجريان واد الرمال -

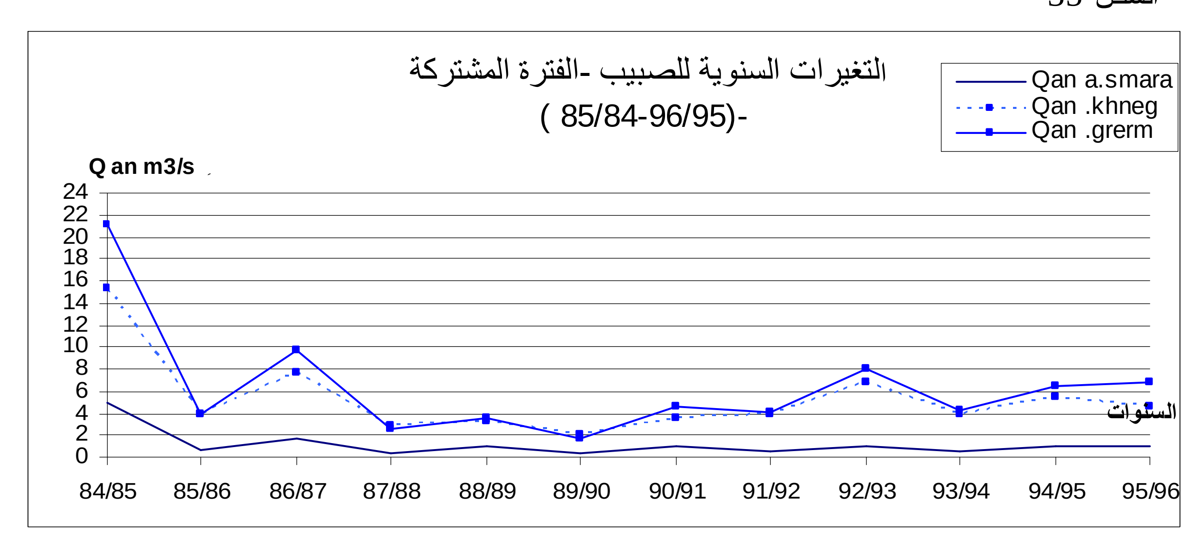
الشكل : 33



الشكل 34



الشكل 35



1- 4 – 2- 3 - التوزيع الإحصائي لتردد الصبيب السنوي : تكمن معرفة توزيع الصبيب السنوي في تقدير إحتمال عودة الأحجام السنوية على مستوى مجرى واد الرمال Q(f%) ، المتردد ، لأجل أخذ الإحتياطات اللازمة في تسيير الموارد المائية حسب حالات مختلفة ، أي سنوات دات الحالات الجافة) .ودلك بإستعمال قانون هيدرولوجية مرتفعة (قوية) ، عادية (متوسطة) ، ضعيفة (لوغاريتمي – عادي نظراً لأن توزيع القيم غير متناظر أي لا يخضع لقانون غوص .

و نتائج توقع تردد أحجام الصبيبات في أحسن و أسوء الحالات مدونة على الجدول التالي :

جدول رقم 34: قيم متوسط الصبيبات السنوية وترددتها (زمن عودتها)

المحطة	المساحة الحوض (كم2)	معايير التعديل	السنوات الجافة			الصبيب المتوسط	السنوات الرطبة (المطرة)		
		a= b =	T=100ans F= 0.99 U=2.32	T=50ans F=0.98 U=2.05	T=10 F=0.90 U=1.28	T= 2an F=0.5 U=0.0	T =10 F= 0.90 U=1.28	T= 50 F=0.98 U =2.05	T=100 F= 0.99 U=2.32
محطة ع.السمارة	2197	X0=0 a=0.06 b=0.32	0.203	0.249	0.455	0.850	1.813	3.063	3.675
محطة الخنق	3312	X0=0 a=0,61 b=0,23	1.204	1.387	2.079	4.074	7.99	11.990	**13.836**
محطة القرارم	5293	X0=0 a=65 b=0.23	1.278	1.480	2.250	3.939	9.053	13.776	**15.975**

a = Moy log(Q-Q0)
b= E. T.(Q-Q0)

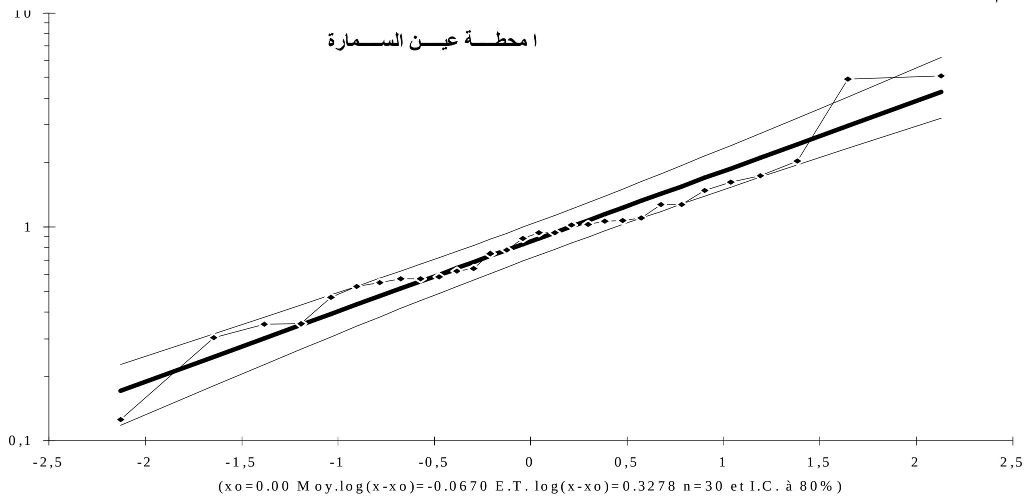
- إدا تتميز أحجام الموارد المائية بتدبدبها السنوي و عدم إنتظامها ، مع إنخفاض خلال السنوات الأخيرة بسبب العجز المناخي، مع تسجيل سنوات إستثنائية تتميز بقوة جريانها مثل سنة 85/84، وبإمتداد جغرافي شامل للحوض. ويبقى أدنى حجم مضمون (دو تردد100سنة) يقدر ب40 هم3/سنة على مستوى الحوض .

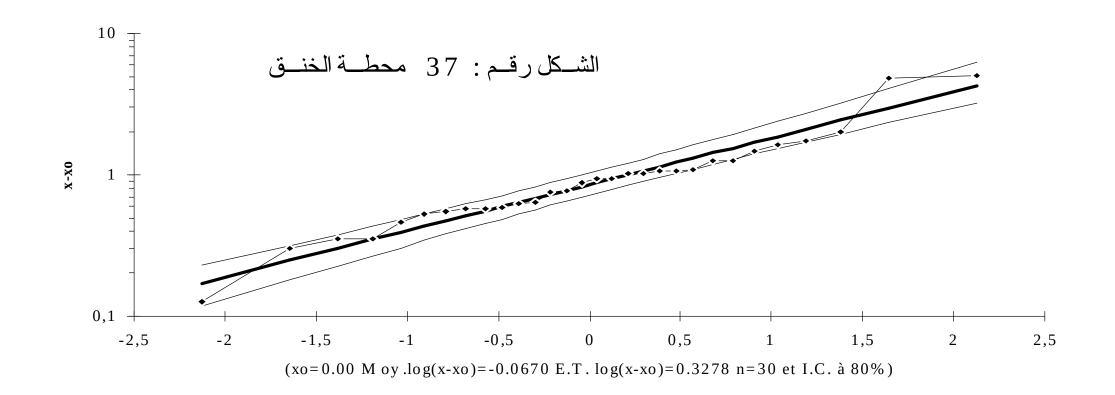
معادلة التوزيع لقانون Log – Normal تكتب من الشكل $F(x) = 1/\sigma\sqrt{2\pi} \int_{\infty} e^{-u/2} du$ $u = aLog(x-x0)+ b$
)initiation hydtologiede surface * Abdelwaheb sari Ahmed**
المتغيرات القانون :
$U = \log(Q-Q0) – MoyLog(Q-Q0) / \sigma \log(Q-Q0)$* المعادلة التعديل*
المعادلة: $\log(Q-Q0) = MoyLog(Q-Q0) + u\,\sigma.(\log Q-Q0)$ حيث Q0 و 0 =

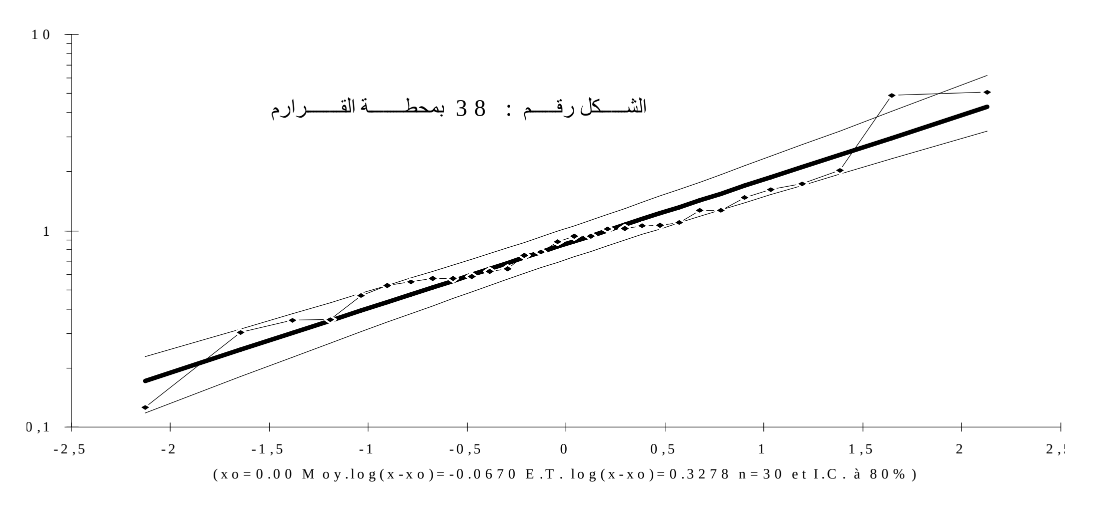
الوثيقة رقم : 18 التعديل البياني لصبيبات السنوية بالأحواض الجزئية

لمجرى واد الرمال (قانون لوغاريتم عادي)

الشكل رقم : 36







المصدر : من إنجاز الطاب

1- 5 - التغيـــرات الشـــهريـــة للجــريان – النظام الهيدرولوجي - :

إن التمثــيل البياني لتوزيع تغيــرات متوسطات الصبيــب الشـــهري (شكل 39) والمعاملات الشهرية (شكل40) للمحطات الدراسة الثلاثة ، تعكس لنا خصائص الجريان على المستوى الزمني، الدي يتميز بالتذبذب الجريان على طول السنة ، وبفترتين واضحتين ؛ فترة تمتد من شهر ديسمبر إلى أفريل تسجل خلال الأشهر: ديسمبر ،جانفي ، CMD>1 بارتفاع المعامل الشهري للصبيب عن القيمة واحد أي مارس ، أفريل (حيث تــتراوح قيـــم الصـــبيب ضمن المجال [1,18 – 2,55] م/ثا، فيفري ، وبأدنى صبيب خلال شهر أفريل و أقصى صيب خلال شهر مارس بمحطة عين السمارة ، وهو يتوافق جيداً مع نظام التساقط لمنطقة السهول المرتفعة ،ويقدر أدنى صبيب بمحطتي الخنق والقرارم خلال شهر أفريل بالقيم التالية على الترتيب: 6,40 م^3/ثا و 6,93م^3/ثا ، أما أقصى قيم الصبيب يكون خلال شهر جانفي ب11,65م^3/ثا على مستوى محطة الخنق و ب 16,36م^3/ثا على مستوى محطة القرارم ، متوافقا و نظام التساقط للمنطقة الانتقالية لتل .

أما باقي الأشهر من ماي إلى نوفمبر تمثل **فترة المياه المنخفضة** تسجل بفترة انخفاض قيم المعامل الشهري إلى دون القيمة واحد أي CMD < 1 ، حيث تتوافق و الظروف البيومناخية للمنطقة، إذ ينخفض التساقط و ترتفع معدلات الحرارية ومعاملات التبخر ، مما تسجل أدنى صبيب خلال الفترة شهر أوت ب0,17م^3/ثا بمحطة عين السمارة ، وب1,36م^3/ثا بمحطة القرارم.

- إن هدا التوزيع الفصلي والشهري للجريان ، يتميز بعدم انتظامه من سنة لأخرى(الشكل رقم 41:) ، الدي يبـــرز بوضوح عدم انتظامه، خاصة خلال فترة المياه المرتفعة CVالتغيرات الشهرية لمعامل التي توافق الفصل المطر، ديسمبر ،جانفي ،فيفري، و التي تتردد خلالها الفيضانات على عكس أشهر المياه المنخفضة أين يكون معامل التغير للجريان أقل حدة والتي تفسر بقلـــة تردد الفيضانات ودور المياه الجوفية في تعديل منســوب الجــريان .

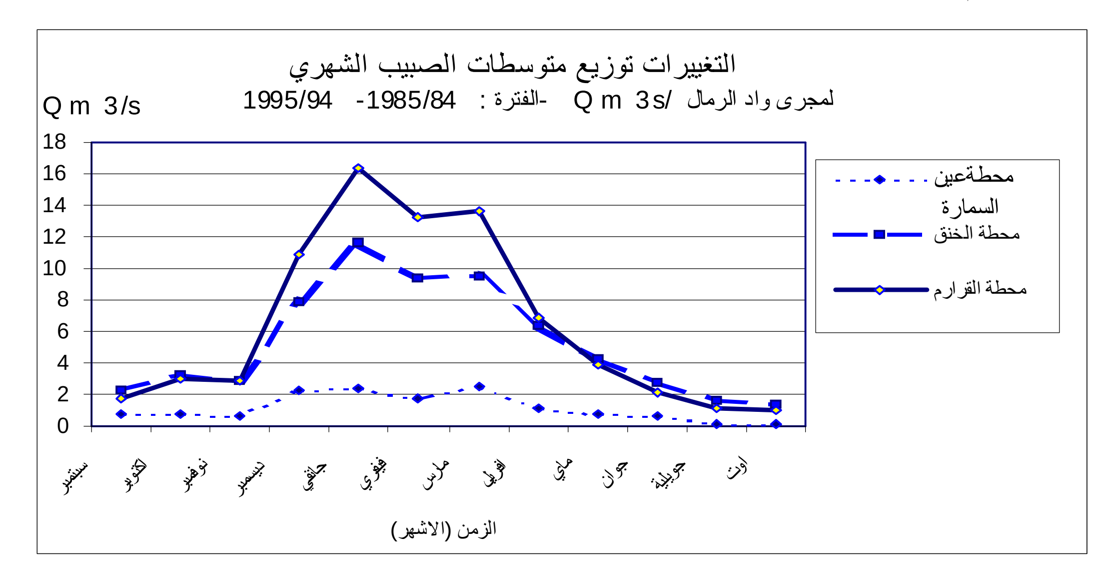
كما تبرز فوارق على المستوى المجالي خلال الفصول لإمكانيات الجريان في المجال التلي عن المجال السهول المرتفعة ، بحيث تزيد من إمكانيات الاستغلال المباشر لواد الرمال من الشمال إلى الجنوب كمصدر لمياه السقـــــــي .

- **إذا من خلال هدا التحليل نستنتج أن ارتفاع إمكانيات الموارد المائية خلال الفترة الممتدة من ديسمبر إلى أفريل أين تكون الحاجيات الزراعية ضعيفة، و يمكن تغطيها من مياه التساقط ، على عكس الفترة التي تمتد من ماي إلى نوفمبر أين تنخفض إمكانيات الموارد المائية وتتزامن مع فترة العجز المناخي والزراعي إلى ارتفاع الحاجيات (الطلب) على المياه يكون جد معتبر (الطور الجد حساس من خلال حالة زراعة الحبوب) .**

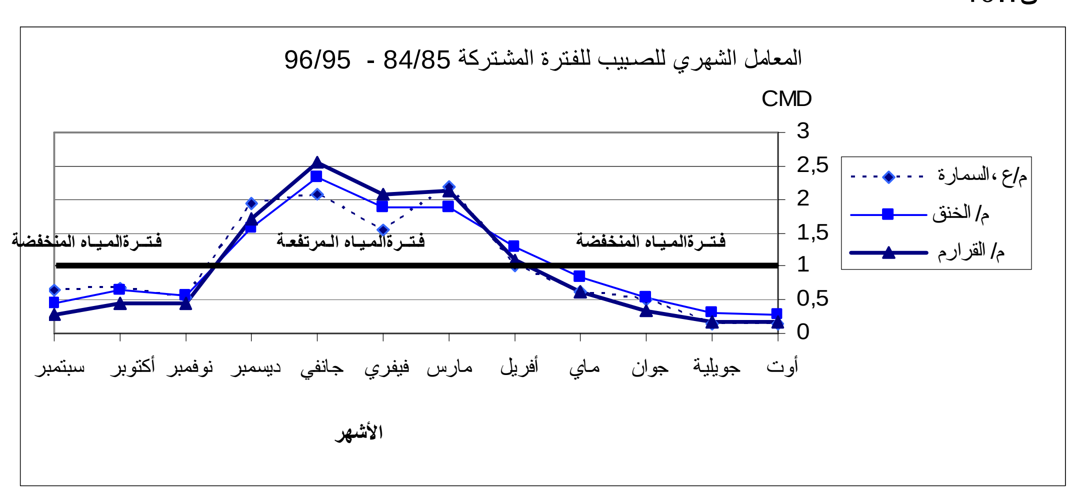
الوثيقة رقم :19

النظام الفصلي و الشهري لمجرى واد الرمال

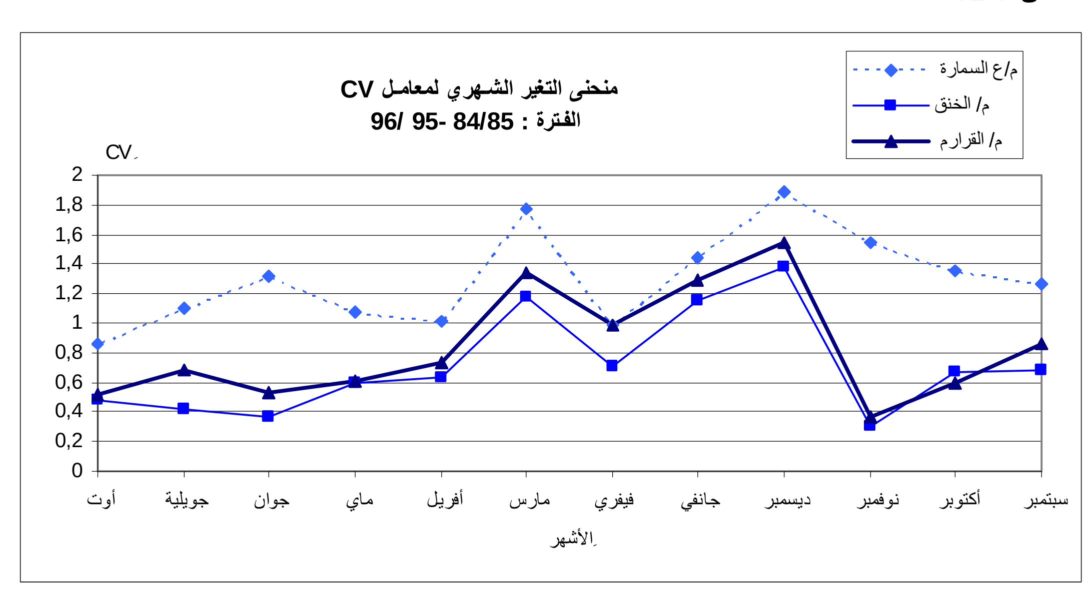
الشكل رقم : 39



الشكل:.40



الشكل : 41



الوثيقة رقم 20: معدلات الصبيب الشهري ومعاملات التغير

الفترة :84/1985-95/1996

جدول رقم :35 محطة عين السمارة

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	آوت	المعدل السنوي م3/ثا
Q m3/s	0.75	0.77	0.63	2.24	2.40	1.80	2.55	1.18	0.71	0.59	0.17	0.17	1.16
σ	0.94	1.05	0.98	4.22	3.47	1.78	4.52	1.19	0.77	0.78	0.18	0.15	1.24
CMD	0,64	0,67	0,54	1,93	2,07	1,55	2,20	1,02	0,62	0,51	0,14	0,15	1
CV	1.26	1.36	1.55	1.88	1.44	0.99	1.77	1.01	1.08	1.32	1.1	0.86	1.064

محطة الخنق - 10.06.20 - جدول رقم :36

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	المعدل السنوي
Q m3/s	2.23	3.23	2.85	7.92	11.65	9.39	9.47	6.40	4.23	2.70	1.61	1.36	5.00
σ	1.5144	2.15	0.89	10.94	13.4	6.645	11.19	4.02	2.49	1.01	0.68	0.66	3.545
CMD	0,44	0,65	0,57	1,58	2,33	1,88	1,89	1,28	0,85	0,54	0,32	0,27	1
CV	0.68	0.67	0.31	1.381	1.15	0.708	1.182	0.63	0.59	0.37	0.42	0.48	0.709

محطة القرارم -10.06.01-جدول رقم :37

الأشهر	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	المعدل السنوي
Q m3/s	1.80	2.97	2.89	10.93	16.36	13.24	13.58	6.93	3.90	2.18	1.19	1.02	6.41
σ	1.56	1.77	1.08	16.88	21.07	13.05	18.23	5.07	2.36	1.16	0.80	0.53	5.18
CMD	0,28	0,46	0,45	1,70	2,55	2,07	2,12	1,08	0,61	0,34	0,18	0,16	1
CV	0.86	0.60	0.37	1.54	1.29	0.99	1.34	0.73	0.61	0.53	0.68	0.52	0.81

$CMD = \frac{Q_{mens}}{Q_{an}}$ CMD معامل الشهري للصبيب Q_{mens} متوسط الصبيب الشهري Qan : متوسط الصبيب السنوي

$CV = \frac{\sigma}{Q}$ (م3/ثا) متوسط الصبيب معامل التغير : σ cv: الإنحراف المعياري

1- **6- الظواهر الحدية القصـــوى** : تمثل ظاهرتين الفيضانات و الشح المياه ، أهمية كبيرة في تحديد الإمكانيات الهيدرولوجية ، فمن خلال هده الدراسة سنعالج الظاهرتين على أساس توزيعهما في الزمن و المجال ، و مدى تأثير حدة الظاهرتين على إمكانيات الموارد المائية السنوية و الفصلية و اليومية ، بإعتمادا على معطيات قيم الصبيب الأقصى السنوي (م^3/سنة) .

1- 6 - 1- الفيضانات و الموارد المائية القصـــوى :

1- 1 – الفيضانات : نلاحظ من خلال متابعة التغيــرات ما بين السنوية للصبيب الأقصى **1 - 6 -** على مستوى المحطات (جدول رقم: 38) أنها تمتاز بجريان فيضي ضعيف مقارنة بمتوسط الفترة ، مع تعاقب سنوات دات جريان إستثنائي" فيضي قوي ". فمــن خـــلال محطـــة ع.السمارة يتراوح مجال التغير مابين [4,12 -78,80] م^3/ثا ، أما السنـــوات دات الجريان فيــضـــي إستثــــائي قوي جدا ، تسجـــل سنـــة (81/80 -84-85) أين يبلغ أقصى صبيب فيضي حجم يقدرب 250 م3/ثا .

ويرتفع متوسط حجم الجريان الفيضي بإتجاه الشمال (متوازياً مع زيادة متوسط حجم الجريان السنوي) ، إد يقدر ب 132,54 م3/ثا وضمن مجال تغير يتراوح [17,23 - 215] م3/ثا بمحطة القرارم ، إدا ما إستثنينا السنوات التالية (79/78 -85/84 -93/92) التي تسجل حجم جريان قوي جدا بلغ أقصاه سنة 85/84 بصبيب يقدر ب 942,83 م3/ثا .

كما نلاحظ حدوث فيضانات دات إمتداد جغرافي شامل للحوض واد الرمال من خلال توافق إرتفاع الصبيب الأقصى بمحطة ع.السمارة مع محطة القرارم ، خاصة خلال السنوات المطرة ، أين يكون التساقط ناتج عن التيارات الهوائية دات إمتداد واسع مثل فيضان 85/84 (يرتفع الصبيب الأقصى من 250م^3/ثا إلى 952,83 م^3/ثا) ، و مع حدوث فياضانات خلال بعض السنوات دات إمتداد مجالي محدود ، تبرز من خلال عدم التوافق بين المحطتين خلال السنوات التالية (73/74-90 /91 -83- 84) ترجع إلى إختلاف نظام التساقط بين المجالين ، خاصة في الفصل الجاف الدي يتميز بتساقطات محلية دون غيرها .

-1 -6 -1- 2 – دور صبيب الفيضان في الجريان السطحي السنوي : من خلال الوثيقة رقم: 21 التغيرات السنوية للصبيب اليومي و الأقصى ، ومقارنته مع الجريان السنوي للمحطتين ع. السمارة و القرارم ، يبرز التوافق مابين إرتفاع حجم الجريان الفيضي مع حجم الجريان السنوي و دلك خلال السنوات التالية :

- سنة 85/84 تسجل أقصى صبيب يومي يقدر ب Qj =251 م3/ثا يتوافق مع أقصى إرتفاع لحجم جريان سنوي Qan = 21,15 م3/ثا بمحطة القرارم .
- سنة 84/83 يسجل ثاني أقصى صبيب يومي ب Qj= 94 م3/ثا يوافقه ثاني أقصى صبيب سنوي Qan = 5,079 م^3/ثا بمحطة عين السمارة ، أما ثاني أكبر صبيب فيضي يومي بمحطة القرارم يسجل سنة 79/78 ب 305,79 م^3/ثا وافقه ثاني أقصى صبيب سنوي Qan=5,15 م3/ثا ، حيث دام الفيضان إثنى عشرة يوم ، وصل حجم الجريان خلاله إلى 82مليون هم^3/سنة (مايمثل 51 % من حجم المتوسط السنوي) وهو حجم يمكن أن يغطي حاجيات من المياه لقطاع الشرب و الصناعة لولاية قسنطينة ، هي أحجام يمكن الإستفادة منها حاليا بعد إنجاز سد بني هارون .

- جدول رقم : 38 تغيرات الصبيب اليومي الأقصى في حوض الرمال (72– 2003)

حوض واد الرمال (محطة عين السمارة)				حوض واد الرمال (محطة القررام)*			
السنوات	Qj max m3/s	التاريخ	Q an m3/s	التاريخ	Qj max m3/s	الشهر	Qan m3/s
72/73	43.71	07أكتوبر-72	2.03	28-مارس	264.88	مارس-2873	12.53
73/74	79.8	25-سبتمبر	0.88	26-سبتمبر-73	56.82	سبتمبر-2673	3.54
74/75	4.66	18فيفري75	0.35	18/02/75	52.61	فيفري 1875	2.41
75/76	17.11	2جويلية76	1.27	17-مارس	74.47	مارس-1776	4.57
76/77	18.29	18-مايو-77	1.1	19/11/76	65.19	نوفمبر-1976	4.15
77/78	10.56	18أوت78	0.55	05/02/78	43.03	فيفري 578	3.34
78/79	37.18	16أفريل79	0.78	16/04/79	305.89	أفريل 1679	5.15
79/80	25.62	02-سبتمبر-79	0.64	06/03/80	56.5	مارس-0680	3.46
80/81	118.8	23اوت81	1.27	21/12/80	53.4	ديسمبر-2180	4.75
81/82	53.56	25-سبتمبر-81	1.62	24/01/82	38.66	جانفي 2482	3.72
82/83	5.1	01-ديسمبر-82	1.023	/	/	/	/
83/84	94	فيفري 84	5.079	10/03/84	62.65	مارس-1084	4.35
84/85	250.72	30-ديسمبر-84	4.894	30/12/84	942.83	ديسمبر-3084	21.15
85/86	4.21	21-مارس-86	0.621	07/03/86	23.21	مارس-0786	3.968
86/87	21.83	30سبتمبر86	1.731	12/02/87	215.18	فيفري 1287	9.773
87/88	6.18	28جوان88	0.304	09/03/88	28.07	مارس-0988	2.611
88/89	65.18	22-ديسمبر-88	0.938	22/12/88	155.57	ديسمبر-2288	3.584
89/90	40.28	22-سبتمبر-89	0.352	06/01/90	17.23	جانفي 690	1.759
90/91	74.34	11-نوفمبر-90	1.061	31/03/91	62.39	مارس-3191	4.529
91/92	19.81	03-اكتوبر-91	0.571	19/04/92	91.31	افريل 1992	4.021
92/93	13	06جانفي93	0.94	31/12/92	213.37	ديسمبر-3192	7.985
93/94	4.12	09فيفري94		19/02/94	116.21	فيفري 1994	4.249
94/95	48.34	08-اكتوبر-94	0.469	13/01/95	141.25	اكتوبر-1394	6.504
95/96	64.2	22-سبتمبر-95	1.027	29/02/96	185.71	فيفري 2996	6.85
96/97	4.08	11جانفي97	1.069	09/01/97	22.03	جانفي 0997	1.873
97/98	23.29	21-سبتمبر-97	0.571	26/02/98	85.64	فيفري 2698	3.975
98/99	31.36	28-نوفمبر-98	0.75	28/11/98	207.33	نوفمبر-2898	7.972
99/00	30.15	09-سبتمبر-99	0.585	10/09/99	100.46	سبتمبر-1099	3.055
2000/2001	3.58	23-مايو-01	0.126	01/02/00	161.81	فيفري 12000	3.286
2001/2002	/	/	/	/	/		/
2002/2003	/	/	/	/	/		/
المتوسط(م3/ثا)	41.83		1.142		132.54		5.33
الإنحراف المعياري(م3/ثا)	50.17		1.151		174.97		3.93
معامل التغير	119.94		100.79		132.01		73.74

+ معالجة شخصية ANRH قسنطينة المصدر :

Q_j : الصبيب اليومي الأقصى بالمتر مكعب /ثانية

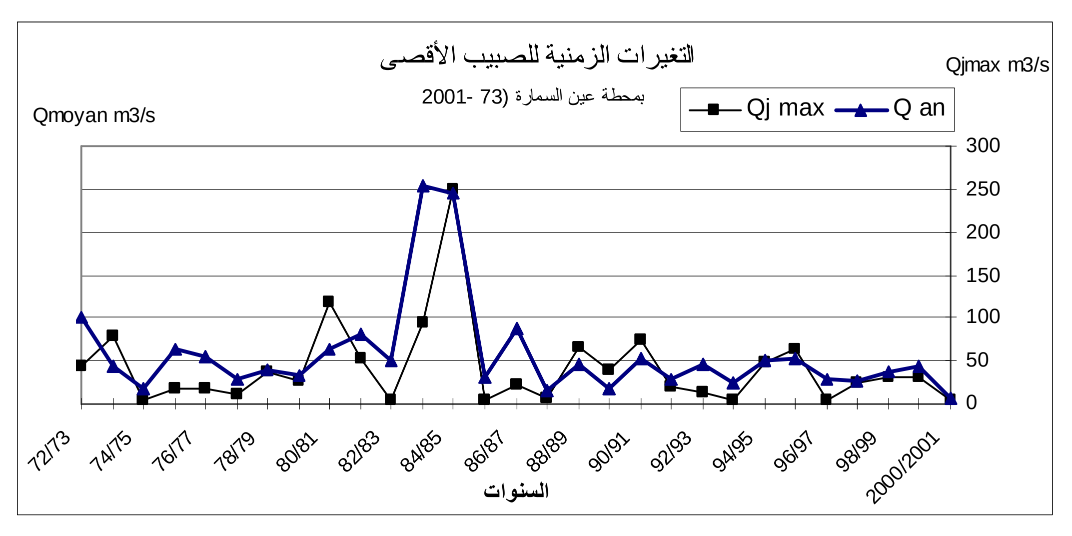
Q_{an} : الصبيب السنوي بالمتر مكعب /ثانية

على USA - في المناطق الشبه الجافة Horton 1933يكون تعريف **الفيضانات** على حسب نتائج الأعمال و الدراسات الباحثين التي توصلو لها ، فإبتداءاً بأعمال تصرف الأحواض السفحية : حدة التساقط /نفادية التربة) ، وأنتهى إلى أن الفيضان ينشأ من جراء السيلان السطحي الدي يحدث عند تجاوز حدة التساقط درجة و التي أنتهت valentin 1985,Tricart1965,Cailleux 1960 وبعدها توالت أعمال الباحثين في المناطق مختلفة ، ندكر منهم : .إستعاب التربة (قدرة النفادية) في مجملها إلى الملخص التالي :

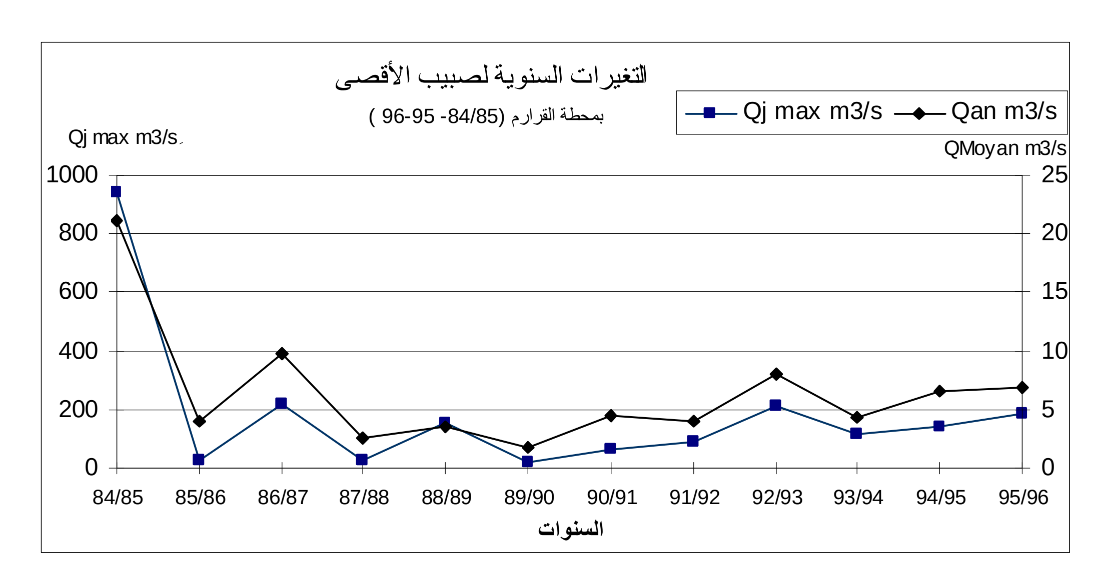
* ترجع أسباب حدوث الفياضانات إلى **عوامل مباشرة** (شدة التساقط ، حدتها في الزمن ، إرتفاع معدلات التساقط ، المخزون الهيدرولوجي ، طبيعة تكوينات التربة) وأخرى **غير مباشرة** تكمن في خصائص الأحواض السفحية (معايير مورفومترية ، الشبكة الهيدروغرافية ، العوامل الفيزيائية للمجرى ....) .

الفيـــضـــانات و المـــوارد المـــائيـــة القصـــوى الوثيقة رقم 21 :

الشكل رقم : 41



الشكل رقم : 42



المصدر : من إنجاز الطالب

-1- 6-13

– آثار الفيضان على المنشآت الهيدرولوجية و الأراضي الزراعية : إن إنعكاسات السلبية للفيضانات تبـــرز من خلال :

- ✖ تقليــص من إمكانيات حجز الموارد المائية من جراء ظاهرة توحل المنشآت الهيدروليكية ، فإدا أخدنا بعين الإعتبار سعة المنشآت التي تقدر ب 4,255 هم^3/سنة في ولاية قسنطينة ، فحالياً تخزن حجم يقدر ب 3,638 هم^3/سنوياً ، أي أن حجم التوحل يقدر ب 16% ما يمثل 0,62 هم^3/سنوياً كموارد مائية مفقودة من جراء الظاهرة ، مما يقلص في مدة حياة هده المنشآت (حالة سد بنوارة الدي وصلت نسبة التوحل به إلى 100 %) .
- ✖ آثار فيضـــــان 85/84 و 2003/2002 (لم يدخل في الدراسة) بإعتبارهما أهم فيضانين على المستوى المجالي و الزمني ، أدى هدا الأخير من جراء تساقط إستثنائي قدر على المستوى السنوي بمحطة قسنطينة ب 786,4 مم ،و وصل على المستوى شهر ديسمبر ب 231,2 مم تسبب في تحطيم تام لسد برلاء (بعد توقيفه في جويلية 2002 لإنهدامه الجزئي) و تحطم التام لسد عتابة (ديدوش مراد) ، و الحل يكمن في إجراء دراسة هيدرولوجية تحدد من خلال تردد الفياضانات أبعاد مفرغ الفيضان له القدرة على صرفها.كما أن الإرتفاع المفاجئ للصبيب خلال هدا الفيضان سنة 2003/2002 أدى إلى غمر الأراضي الزراعية و إتلاف المحاصيل على ضفاف واد بومرزوق و واد الرمال الأدنى بمنطقة إبن زياد تسببت في خسائر معتبرة مست زراعة الحبوب ، الأشجار المثمرة و زراعة الأعلاف (حسب المصالح الفلاحية) .

-1- 6- 14

– التـــردد السنـــــوي لأهـــم للفيضانات :

بعد معرفة إنعكاسات التي تنجم عن الفيضانات ،

يكون من المهم معرفة إحتمال زمن عودتها ، ودلك بتطبيق قوانين نظرية يتم إختيارها حسب خصائص الصبيبات و تغيراتها ، وبما أن العينة دات قيم عشوائية قوية التغير ، لجأنا إلى إختيار قانون يتلاءم مع التوزيع الغير المتناظر وليكن قانون قانبل * ، و الدي تمكنا من خلاله إنجاز الجدول التالي :

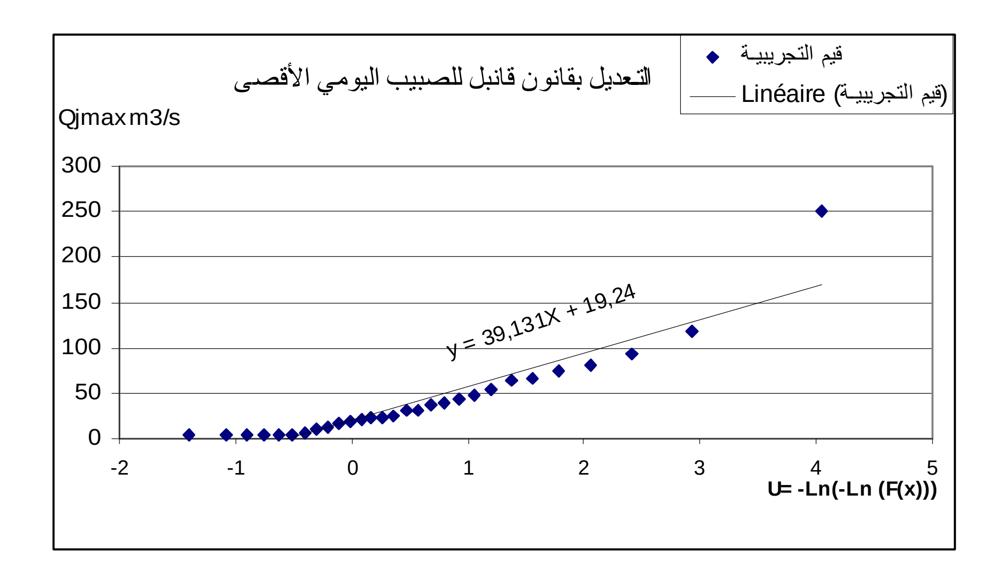
فترة رجوع للفيضانات الكبيرة جدول رقم 39:

المحطة	المـــــعادلة	التاريخ	Qjmax م3/ثا	U	F %	T سنة
ع. السمارة	$Qj_{max}\ F_{(\%)} = 39.130\ y + 19.25$	30 ديسمبر 84 23أوت81	250.72 118.8	4.051 2.935	0.98 0.94	50ans 17

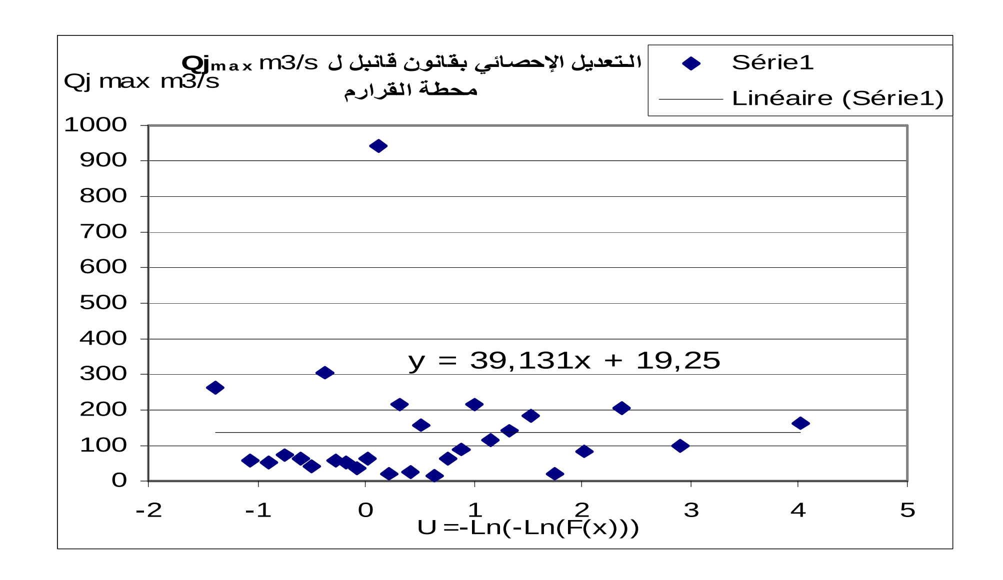
التـــــعديل الإحـــــــصائي لصبيـــــبات اليومية القصوى لمجرى واد الرمال22 الوثيقة رقم :

(على مستوى محطة ع.السمارة ، والقرارم)

الشكل43 :



الشكل44 :



فإنطـــلاقا من المعادلات و حســـب العــــــلاقة التالية :

$$T = \frac{1}{F} \quad \text{si} \quad F<0.5$$

$$T = \frac{1}{1-F} \quad \text{Si} \quad F>0.5$$

EX :

$F = 0.98 \longrightarrow T = \frac{1}{1-0.98} = 50\text{ans}$

ما يلاحظ من خلال هده النتائج أن الفيضان سنة 84 بإعتباره إستثنائـــي تتراوح فترة عودته من (50 – 55 سنة) ، أما الفيضانات الأخرى (أقل من 118 م^3/ثا بمحطة عين السمارة،و بأقل من 30 م^3/ثا بمحطة القرارم) ففترة رجوعها تقــل عن 18 سنة .

– **الموارد المائية القصـــوى** : إن حجم إمكانيات الموارد المائية القصوى التي **15 - 6 -1-** (نسجلها على مستوى حوض واد الرمال - مرفق - جدول إمكانيات الموارد المائية الفصلية 04)

- يقدر **أقصى حجم جريان سنوي** بـــ 667 هم^3/سنـــة ما يـــمثل ثلاث مرات (75%) مقارنة بمتوسط حجم الجريان بمحطة القرارم ، أما على مستـــوى محطـــة عين السمارة يمكن أن يصل أقصى حجم جريان إلى أكثـــر من 160هم^3/سنة ما يمثل 77 % من متوسط حجم الجريان السنوي ، هده الأحجام تتـــوافق مع حـــدوث فيـــضانات إستثنائيـــة .

- تقدرأحجام الموارد المائية القصوى على **المستوى الشهـــري** بـــ 178 هم^3/سنوياً على مستوى محطة القرارم ، و 132,49 هم^3/شهريا على مستوى محطة عين السمارة ، تتوافق مع فترة المياه المرتفعة (ديسمبر إلى أفريل) .

- أما على **المـــستوى اليومي** ، فإنه يمكن أن يصل أقصى حجم جريان إلى 942,83 م^3/ثا ، يزيد عن متوسط حجم الجريان الفيضي (132,54 م3/ثا) ب 86 % ، ويقدر ب 250 هم^3/ثا بمحطة عين السمارة ،إد يزيد بـــ83 % بالمقارنة مع متوسط حجـــم الجـــريان اليومي الفيضي (41,83 م^3/ثا).

تسجل مناسيب الموارد المائية المرتفعة ، أحجام مرتفعة جدا عن المتوسط الجريان (اكثر من75%).

1- 6 – 2 - شح الجريان و إمكانيات الدنيا من الموارد المائية :

الزمنية-المجالية : نلاحــظ من خلال متابعة التوزيع السنوي **1- 6 – 2 –** 1- **شح الجريان و تغيراته** للصبيب الأدنى الشهري أنه يتوافق مع شهر أوت وبدرجة أقل مع جويلية/سبتمبر من خلال الجدول رقم 40: التغيرات مابين السنوية للصبيب الأدنــى على مستـــوى المحطــات ، والدي يبين اختلاف حدته حسب المجــال الجــغــرافـــي :

فمن خلال المحطة عين السمارة (التي تتوفر على سلسلة طويلة) تســجل قيم ضعفية و متغيرة من سنة 0,07 م^3/ثا ، ترجع إلى المناخ 3لأخرى ضمن مجال [0،0,180 م^3/ثا] و يقدر متوسط صبيبات الدنيا بـــ الشبه الجاف الذي يميز المنطقة وطبيعة التكوينات الصخرية (تسودها تكوينات الزمن الرابع) ، كما يجب أن نشير إلى أن حدة الانخفاض الجريان وشح الجريان ابتداء من بداية استغلال ســد واد العثمانية 1987 أدى 0,01 م^3/ثا .0حجز الينابيع الكارستية إلى حجم المعدل لجريان فترة الشح يقدر بـــ

0,857 م^3/ثا = $\overline{Qj}_{min}$ ويرتفع متوسط حجم جريان فترة الشح باتجاه الشمال ، إذ يقدر متوسط الصبيبات الدنيا 0,551 م^3/ثا، = $\overline{Qj}_{min}$ (زيادة تقدر بأربع مرات عن محطة عين السمارة) ، و بمحطة القرارم يقدر بمحطة الخنق ضمن مجال تغير [0,120 - 2,560] م^3/ثا ، ترجع إلى زيادة مســاحة الحــوض ، وتدعيــم بالمياه الكارستـــيـــة لمنطقـــة الحامـــة .

إدا يكون الصبيب الشهري الأدنى ضعيف جدا خلال فترة الشح في المناطق السهول المرتفعة ، وأقــل حــدة بمنطقـــة الانتقـــاليـــة لتـــل .

1 -6- 2 -2- تردد (زمن عودة) شح المياه واد الرمال : لم نتطرق إلى دراسة فترة عودة شح المياه بالنظر إلى الحالة الخاصة التي تميز مجال الدراسة ، و التي تكمن في أن صبيب الشح أصبح معدل مند سنة 1987 (بعد إستغــلال سد واد العثمانية) بمحطةع.السمـــارة . أما علـــى مستـــوى حـــوض الجـــزئـــي رمال من %السمندو (أدنى مدينة قسنطينة) ، فجريان يخضع إلى تأثير مياه التصريف الصحي ، والتي تمثل 20,1 ، أي أنها تتجاوز المتوســط الطبيعـــي لصبيب %الجريان السنـــوي ، وترتفـــع خلال الفترة الجافة إلى 103 الشح المياه (حسب ع.مباركي و إبن الشيخ الحسين -رمال رقم05 : (Source et charge de pollution dans le Basin Kebir Rhumel(.

L'ètiage , phènomène Extrème ,traduit La sèchresse Hydrologique depandant de facteur ,a la fois climatique (rartè des pluis ,Evapor-transpiration ; intense) Et Hydropèdologique (Tarissment des Reserves soutèrraine) est don faible soutiens des cours d'eau) Beaurgard .J .1978 Revu Gèocarrfour vol 75-4/2000

جدول رقم 40 : جدول تغييرات صبيب شح المياه

الجريان لواد الرمال

السنوات	محطة عين السمارة		محطة الخنق		محطة القرارم	
	Qj_{min} m^3/s	الشهر	Qj_{min} m^3/s	الشهر	Qj_{min} m^3/s	الشهر
71/72	0,07	أوت	-			
72/73	0,13	أوت	-			
73/74	0,07	أوت	-		2,56	جوان
74/75	0,01	أوت	-		0,9	أوت
75/76	0,02	سبتمبر	-		0,54	أوت
76/77	0,18	أوت	-		0,79	سبتمبر
77/78	0,06	أوت	-		0,68	جويلية
78/79	0,11	أوت	-		0,33	آوت
79/80	0	أكتوبر	-		0,41	سبتمبر
80/81	0,06	سبتمبر	-		0,54	اوت
81/82	0,01	افريل	-		0,58	سبتمبر
82/83	0,15	نوفمبر	-		-	
83/84	0,3	أوت	0,6	اوت	-	
84/85	0,08	أوت	1,38	سبتمبر	-	
85/86	0,14	أوت	1,5	جويلية	0,12	اوت
86/87	0,14	سبتمبر	1,61	اوت	0,54	اوت
87/88	0,14	أوت	0,63	اوت	0,18	اوت
88/89	0,01	أوت	0,63	سبتمبر	0,49	اوت
89/90	0	أكتوبر	0,63	اوت	0,49	سبتمبر
90/91	0	أوت	0,23	سبتمبر	0,12	جويلية
91/92	0,11	جويلية	0,82	سبتمبر	0,49	اوت
92/93	0,01		1,03	اوت	0,62	سبتمبر
93/94	0,01		1	اوت	0,68	سبتمبر
94/95	0,01		0,85	اوت	0,12	اوت
95/96	0,01		0,36	اوت	0,14	سبتمبر
96/97	-		0,75	سبتمبر	0,62	سبتمبر
97/98	-		0,84	أوت	0,2	اوت
المتوسط	0,0732		0,857333		0,551818	
الإنحراف	0,075095		0,394452		0,220017	

المصدر : من إنجاز الطالب (إعتمادا على معطيات ANRH)

Qj min: الصبيب الأدنى الشهري بالمتر مكعب /الثانية.

1- 6 – 2 – 3 - **الإمكانيات الدنيا من الموارد المائية** : تبرز أهمية دراسة الجريان الفترات الجافة رهان حقيقي لاستغـــلالها ، وتسييرها لدا يكون من المهم تقدير درجة حدتها على حسب التنوع الجغرافي ، فمن - 04(إمكانيات الموارد المائية الفصلية) مـــرفق خلال جدول

- يقدر الحجم الجريان السنوي لسنة الأكثر جفافا سنة (88/87) ب 9,70 هم^3 ما يمثل 35 % من متـــوســـــط الجـــريان السنـــــوي .

- كما أن الموارد المائية تسجـــل مدى تغير كبير خلال الفصول و الأشهر بحيث تزيد حدتها في اتجاه تزايد حاجيات من المياه خاصة منها الزراعية بسبب الظروف البيومناخية للمنطقة ، فمن خلال محطة عين السمارة ، يمكن أن تنخفض القيم الأحجام الشهرية الدنيا القصوى إلى منسوب الصفر خلال الأشهر التالية : جويلية ، أكتوبر ، نوفمبر ، ديسمبر ، مما تمثـــل فترة خطـــرعلى احتياط الموارد المائية وعدم تلبية حاجيات المياه لمحيط عين السمارة ، على خلاف المجال التلي أين تكون حدة الجفاف أقل ، إذ ينخفض الحجم الأدنى الشهري الملاحـــظ إلى حجـــم يـــقدر بــــ 0,80 هم^3 ما يمثل 30% من متوسط الشهري للفترة .

- وتزداد خطورة الجفاف من خلال الشح الكلي لجريان واد الرمال بمنطقة السهـــول المـــرتفعـــة خـــلال السنوات التالية 88/87 – 89/88 إلى تعديل الجريان خلال السنوات الأخيرة إلى 10ل /ثا (بعد إنجاز سد واد العثمانية) ما يمثل 13 % من متوسط جريان فترة الشح و يكون الصبيب اليومـــي الأدنـــى المضمـــون في المجال التلي من خلال محطـــة القـــرارم ب 120 ل/ثا أي ما يمثل 21 % من متـــوســـط شـــح الجـــريـــان (551ل/ثا) .

- إذا يتحدد الحجـــم الأدنـــى من المـــوارد المائيـــة في مجال السهـــول المـــرتفعـــة إلى 25% من الجريان السنـــوي ،ويـــرتفـــع إلى [35 – 44%] إلى السنة المتوسطة بالمجال التلي ، وهي تسجل تغيـــرا كبيـــرا خـــلال الفصـــول والأشهـــر.

- إن قـــوة الإرتفـــاع و الإنخفـــاض مناسيـــب أحجـــام المـــوارد الـــمائيـــة السطحيـــة ،تتطلب تعـــديل بوســـائل التهيـــئـــة الهيـــدروليكيـــة على مستـــوى اليومـــي ، الشهـــري ، و السنـــوي .

1 - 7 ـــ الإمكانيات من المياه السطحية في الولاية Potentialités en eau de surface :

إن تقدير إمكانيات من الموارد المائية السطحية في الولاية يتحدد بمتوسط الصبيب الجريان السنوي الإجمالي لجميع الأودية ، وبما أن مجال الدراسة ضمن إطار إداري ينتمـــي إلى عدة أحواض (لا تتطابق حدود الأحواض مع حدود الولائية)، بإضافة إلى عدم تجهيـــز منها بمحطات قياس هيدرومترية لجأنا إلى مقاربة مع الطرق النظرية ، (من خلال تقييم الصفيحة الجريان وعلى أساسها يتم تقييم حجم الجريان اعتمادا على خريطة التساقط السنوي ANRH، و Thissen حسب معادلة Sogreha) وتم ، تعميمها مع مختلف المعادلات التي تسمح بتقييـــم متوســـط الجريان السطحي السنوي من خلال معايير مناخية، مورفومترية ، مع مرعاة أصل كل معـــادلة إلى الوســـط الذي تنتمي إليه .

1 –7 - 1 - تقـــييم الجريان السنوي بمعطـــيات القياس:

نعتمد في تقييم حجـــم الجريان السنوي من خـــلال معطيـــات القياس المحطات الأحواض الجزئية في ولاية قسنطينة ، أما فيما يخص حوض الجزئـــي لواد الهرية و التويفزة، ونظراً لغياب محطة القياس اعتمـــادا علـــى إمكانيـــات حجـــز الســـد قي كل حـــوض تجميعـــي .

جدول رقم.41 : تقييم حجم الجريان السنوي بمعطيات قياس المحطات الهيدرومترية

الحوض الجزئي	المساحة A (km^2)	صفيحة الجريان E mm	الصيب النوعي q (l/s/km)	الصيب المطلق Qm^3/s	حجم الجريان السنوي $V(hm^3)$
حوض واد الرمال محطة الخنق	3322	47.46	4.45	5.01	158
حوض واد السمندو م بوشديرة	277.18	197.81	6,27	1.77	55,81
حوض واد عجاب م خماخم	332	34.49	01.09	0.36	11.28
حوض واد الهرية السد الهرية	26.07	*73.17	*2.32	0.06	1.91
حوض الجزئي واد تويفرة إلى سد	14.97	*73.17	*2.32	0.035	1.10
المجموع السنوي لحجم الجريان بالولاية $هم^3$ ←					**228**

المصدر : من إنجاز الطالب

---

sogrehaتم تقدير حجم الجريان لواد الهرية ، حوض التويفرة*،بطريقة النظرية $A=Ec*s/1000$

$Ec=270(Pan-250/1000)=521-250/1000)x270=73.17$

$A(hm^{3)}$ haria $=73.17x26.07/1000=1,91$ hm3

A hm^3tuifza39$=73.17x14.97/1000=1,10$ hm^3

إن تقدير حجم الجريان السنوي لجميع الأودية التي يشملها مجال الدراسة من خلال المحطات الهيدرومترية، يصل إلى**228 مليون متر مكعب سنويا** ، من خلال الفترة (84 - 96)، حيث يكون هدا التقدــير الأقــرب للواقــع ، باعتبــاره يأخــذ فــي الحســاب حجم المحصل عليه من خارج الولاية (جــريان واد الــرمال بمنطقــة السهــول المرتفعــة) .

1- 7 - 2 - تقــديــر الجــريــان السطــحــي بالطــرق النظــرية:

إن إمكانيات الموارد المائية السطحية التي تتحدد مع مجال الدراسة، لجأنا إلى مقارنة بالطرق النظرية ، بتطبيق مختــلــف المعــادلات اعتمــاداً علــى:EC_{mm}ودلك بتقييم صفيحة الجريان

- خريطة خطوط تساوي المطر ANRH 1993 .
- بطريقة تيسان من خلال نفوذ خمس معطيات (الفترة96/84) .

الحوصلة الهيدرولوجية(L.turc1954) A=P-ETP.

1ANRH – 7 – 2 – 1 - تقدير حجم الجريان السنوي (باعتماد على خريطة خطوط تساوي المطر (1993 :

2كم)، والممثلة لفئات التساقط xمن خلال خريطة خطوط تساوي المطر،والمقسمة إلى مربعات لومبير(2 ، وهي معادلة Sogreha،يتم حساب لكل فئة تساقط ، حجم الجريان الذي يتناسب معها حسب معادلة لجميع الفئات Ecتخص الأحــواض الصغــرى للجــزائر وانطــلاقا من حساب صفيحة الجريان) .05الحوض الجزئـــي (مــرفق رقــم

(بنفس الطريقة .. contagne ,.saidi,.Dery كما أنه ولأجل المقارنة ، قمنا بتطبيق معادلات أخرى لكل فئة تساقط حسب كل معادلة ، و من تم تقدير حجم الجريان) و النتائج Ecالسابقة حيث نقوم بحساب) ، إذ تختلف نتائج حجم الجريان السنوي من معادلة لأخرى ضمن مجال 06مدونة في (مرفق رقم : يتراوح [195 – 278] هم^3 ، بمتوسط يصل إلى 240 هم^3 .

1 - 7 – 2 ـــ 2 - تقدير حجم الجريان السنوي (بإعتماد على خريطة تيسان الفترة (1984 - 1996 :)

من خلال طريقة تيسان والتي تمثل توزيع مساحات حسب نفوذ المحطات الخمسة التالية:(أولاد لكل فئة Ecناصر،عين الباي ،الحامة ، الميلية ، زردازة) للفترة (84 – 96) ، حيث نعتمد على حساب

تساقــط savary -sogreah-contagne , (مرفق 06)، ثم نقوم بتطبيق مختلف المعادلات (saidi, dery:إد يـــبرز اختلاف في النتائج ضمن مجال يتراوح ما 7) و النتائج ممثلة على مرفق رقم، بين[92-175هم^3] و بمتوسط حجم جريان يقدر ب94هم^3 خلال الفترة (84-96)أي ما يمثل تقريبا43% من حجم الإجمالي للجريان المقاس على مستوى الأودية مجموع الحجم إمكانيات الولاية والمحصل عليها من خارج الولاية .

(*) $A = P - ETR$

$ETR = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{P^2}{L^2}}}$

$L = 3000 + 25T + 0{,}03\,T^3$

حيث :

: التساقط السنوي P

: معدل الحرارة السنوية T

1 – 7 –3-3- تقديـــر حجـــــم الجريان السنوي (بإعتماد على الحوصلة الهيدرولوجية

، Pmm عجز الجريان من خلال معطيات التساقــط TURC 1954 تحسب معادلة : **A=P-EtP***) والمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة ، حيث نتمكن من خلالها تقييم الحصيلة الهيدرولوجية ، وعليه فحجم الموارد المائية للولاية يقدرب117هم^3، أي ما يمثل53% من حجم الإجمالي للجريان السنوي لإمكـــانيات الولاية.

تعليق ومقارنة النتائج:

إن تقدير إمكانيات الموارد المائية اعتمـــادا على متـــوســـط حجـــم الجـــريان السنـــوي للأودية المراقبـــة بمحطـــات القيـــاس للفتـــرة (84-96) تعطى نتائج جد مقبولة ، نظـــرا لأن الحصيلة السنوية تأخذ في عملية التقييـــم حجـــم الجـــريان المحصل عليه من خارج حدود الـــولاية، ومن تم التقدير المـــوارد المائيـــة يكـــون أقـــرب واقعية.

أما بخصـــوص تقديـــر إمكانيـــات المـــوارد المـــائية التـــي تتـــوفـــرعليهـــا الـــولايـــة ،أي ضمن حدود الإطارها الإداري لجـــأنا إلى مقاربة مع الـــطـــرق النظريـــة ، ودلك بتطبيـــق مختلـــف باستعمال , Turc , Dery savary , coutagne, saidi, Dery, sogreah 1989 المعادلات التالية:

لأجل Turc 1954 وخريطة تيسان للفترة (1984- 1996) والحوصلة الهيدرولوجية لــ ANRHخريطة إبراز الإمكانيات الموارد المائية السطحية ضمن حدود الإطار الإداري إلى الحجم الإجمالي ، فالتقـــديـــر بالطـــرق النظـــرية يختلف من طـــريقـــة لأخـــرى ومن معادلة لأخـــرى ، فالنتـــائج المطبقـــة علـــى تعطـــي نتائـــج مرتفعة التقديـــرعن طريقـــة تيســـان و الحوصلة الهيدرولوجية ، إد ANRHالخريطة

لا تأخــذ بعيــن الإعتبــــار العجــز المناخـــي (ANRHنرجعهـــا الى اختلاف فترة القياس لـــ جفاف) المسجل خلال السنـــــوات الأخيـــرة .

- **إن الإمكـــانيـــات من الميـــاه السطحيـــة لـــولاية قسنطينـــة تـــقدر بـــ 228 مليـــون متـــر مكعب ، بحيـــث تحصـــل علـــى 50% من مـــواردها من خارج الولاية ، ويتعلـــق الأمر بحجـــم الجريان السنـــوي لواد الرمـــال في منطقـــة السهـــول المرتفعـــة (ولاية ميلة) .**

2 – المـــوارد المائيـــة الجوفيـــــة :

إن الظروف و المراحل الجيولوجيـــة التي تعرضت لها المنطقة ، سمحت بتوضع تكوينات دات إمكانيـــات عالية التخزين ، و قابلة لتشكيل **أسمطة مسامية سطحية** ، و أخرى **كارستية عميقة** تمثل خزان مائي مهم ، و **بإنبثاق ينابيـــــع** دات صبيب مهم (الفصل الأول) ، سنحاول التطرق لخصائصها ،إمتدادها، إنتشارها و تقييمها من خلال تحليـــل معطيـــات و نتائج الدراسات الهيدروجيولوجية .

2 - 1 ــ أنواع و امتداد الأسمطة المائية : إن منطقة قسنطينة تتميز بنوعين من الأسمطة :

2 -1 - 1 - **الأسمطة السطحية** : تتمثل في أحواض الترسيب لتكوينات الزمن الرابع ، تكوينات الانحدار ، الحادورات بمنطقة عين الباي (تتمثل من خلال أحواض طبوغرافية (حويضة) ، ونظام التصريف الداخلي للأودية) ، وهي تتعلق أساسا بأسمطة الرسوبيات النهرية les nappes alluviales إذ يرتبط هدا النوع من الأسمطة بأحواض الأودية و المصاطب النهرية مع طول واد الرمال– سقان ، واد بومرزوق ، واد السمندو ، واد البردا فهي تساهم في تدعيم مياه الوديان خلال الفترة الجافة و هي قابلة لتجديد عبر الفصول .

إن الإمتـــداد المجالي للأسمطة السطحية في مجال ولاية قسنطينة يقدر ب 300 كم^2 ، حيث تتـــميز بعمق ضعيف يتراوح من 05 –10م، بمنطقة الأسمطة الرسوبيات النهرية وأكثر من 20م على مستوى أحواض ترسيب الزمن الرابع **Plioquaternaire** .

على العموم فالاحتياط الهيدرولوجي RH لهدا النوع من التشكيلات الهيدروجيولوجية هو جد محدود ويتعرض أكثر إلى التأثيرات المناخية (التبخر النتح) ، وحِدة الاستغلال المكثف من خلال الحفر العشوائي للآبار مما انعكس عنـــه تـــقـــلص صبيب الينابيـــع .

فتقيـــم إمكانياتها من الموارد المائية يكون على حسب مسامية التكوينات وحجم التشكيلة*، فمن خلال تقييم BNEDER يكون حجم الموارد المائية لسماط السطحي على أساس تساقط سنوي 570 مم ومعامل النفادية 4 **%** (حسب G.Durozoy) على مساحة 300 كم^2 يقدر ب 11 مليون م^3/سنويا .

إن أهم مميزات هده الأسمطة السطحية من خلال سماط سهل الخروب أنها على علاقة تبادل المياه مع السماط العميق الكارستي ،أما نوعيتها فترتفع بها العناصر المعدنية من خلال مرورها بأراضي جبسيه (تكوينات الترياس)

(*)حسب claud cosandey et mark Robinson hydrologie continental
يأخذ على أن التشكيلة ذات تكوينات متجانسة isotrope على مستوى جميع نقاطها في عملية التقييم إمكانياتها
حسب Claude cosandey et marc Robinson Hydrologie continental

Pourrut – cahier ORTOM : page 118- **Estimation du potentiels en eaux souterraines :**

1- cartographie des formation géologique (qualité lithologique /perméabilité des roche)
2- inventaire sources et puits
3- étude de la variation des diffèrent sources.
4- Evaluation de volume de recharge Naturelle à l’aide d’une étude Hydroclimatologique mené sur le basin d’alimentation .

2 - 1 - 2 - الأسمطة العميقة: Les nappes profondes :

تمثل الأسمطة العميقة في منطقة قسنطينة نظام هيدروجيولوجي جد معقد ، حيث تتعلق أساسا بمخزون التكوينات الكلسية التي ترجع إلى الزمن الكريتاسي ، و التي تتكشف من خلال السلاسل النيرتية القسنطينية (تشكل مجموعة ليثولوجية متجانسة عموما ذات حجم معتبر) ، بإضافة إلى أنها تبرز نفاديه كبرى من نوع التشققات ، وإنكسارات كما تمثل مناطق تطور أشكال الكارسية_الدولينات،لابيبي....

إنَّ امتداد هده التشكيلة الهيدروجيولوجية من خلال تكشفاتها على سطح ودرجة تطور الظاهرة الكارستية بها ،

تصنف إلى مجموعتين ؛ مجموعة السلاسل الشمالية (الخنق، تيديس ، قروز،فريكتة الزواوي (الشطابة)، الصخر القسنطيني، ووحدة أم السطاس _ مازلا، فلثان)، و مجموعة السلاسل الجنوبية (نيف النسر،قلعة أولا سلام ، جبل جافة) حسب M.Dib .Hania .

فيبلغ حجم تمويل المياه الكارستية من خلال أحجام النفادية عبر تكشفات السلاسل الكلسية حسب تقدير الوكالة الوطنية للموارد المائية ANRH إلى 31.15 مليون متر مكعب /سنويا .

جــدول رقـم 42 : حجـم الميـاه النافـدة من خلال السلاســل الكلسيـة

الحوض الجزئي	السلاسل (جبال)الكلسية	المساحة (كم)		الحجم المياه النافدة مليون م^3/سنة
		المساحة(كم2)	الحجم(م3)	
10.06	جبل قلال جبل صالح جبل برقلي	2	0.2	*0.2*
10.05	جبل أمسطاس جبل القريون جبل أم كشريد	67.5 24.6 16.8	4.01 1.46 0.99	6.46
10.06	ج شطابة جبل فالتان جبل قلعة وأولاد سلام	17.2 51.6 343.2	3.07 20.42	
الحجم السنوي				31,15

Source : A .N . R .H .Constantine

2 - 2 ـ الينابيـــع و الإنبثـــاقـــات الكارستية: **les sources et les résurgences karstique**

تتوفر ولاية قسنطينة على عدد هائل من الينابيع منها ذات صبيب ضعيف(أقل من 10ل /ثا) و انتشار متفرق في المجال ، وهي تنبع من على السفوح الجبلية لتكوينات الحجر الرملي، و الأسطمة السهول المرتفعة .

أمـــا الينابيـــع ذات الصبيب المهم (يتجاوز10ل/ثا) ، فهي تنبثق عن الأسطمة الكارستية العميقة من على السفوح الكلسية ، و هي مياه ساخنة تتجاوز عموما درجة حرارتها 18 °م ، تنتشر أساسا في المنـــاطـــق التـــاليـــــة :

× منطقة الحامة بوزيان : تتميز بثلاث ينابيع حرارية :

- o **عين حمام الزواوي** : تعتبر من أروع الينابيع الشرق الجزائري بمتوسط صبيب يقدر 205 ل/ثا، تكمن أهميتها في تمويل محيط السقي الحامة بوزيان وهي حاليا تستغـــل من خلال حجزها بسبعة تنقيبات (07) ذات عمق 200 م وبمجموع صبيب يقدر حوالي 400 ل/ثا .

- o **عين السخونة** : الانبثاق الثانـــي : حالياً تستغل من خلال حجزها بخمس تنقيبات ، تضخ ب 140ل/ثا ، بعدما كانت في السابق ارتوازية حتى سنة 1978 (بعد تشغيل تنقيب F /74) .

- o **عين برقلي** : تنبثق من على أسفل جبل برقلي .

× منطقة صالح باي : تتميز بتكشفات الرصرصة والتي تنبثق من خلالها ، منبع بن جلول بمتوسط صبيب يقدر ب 10 ل/ثا ، تحيط بها ثلاث تنقيبات تضخ 15 ل /ثا (فقدت إرتوازيتها سنة 1970) .

× منطقة قسنطينة : يوجد عدد هائل من الإنبثاقات الحرارية – معدنية griffon –thermo- miniraux والتي تنبع مباشرة من الصخور الكلسية – أسفل صخر قسنطينة ، إذا مجمل هده الينابيع تمول مسبح قسنطينة أهمها منبع سيدي مسيد بمتوسط صبيب 30ل/ثا سنة 1984 ، حيث اختفى خلال سنة 1985 منبع سيدي مسيد نتيجة أعمال شركة COGEFAR على طريق السكك الحديدية من خلال تفجيرات بالديناميت لتبقى فقط بعض الينابيع ، بصبيب لا يتجاوز 1 ل/ثا .

× عين بومرزوق : يستغل هدا المنبع مند العهد الروماني ، كما يستغل أيضا عن طريق الضخ من خلال أربعة (04) تنقيبات موجهة لقطاع الشرب.

× كما تتواجد على بعد 50 كم جنوب ولاية قسنطينة منبعين أقل أهمية ويتمثل في : منبع عين فزقيه والفورشية تدعم الولاية في مياه الشرب .

2-2- 1 - **نظام الينابيع** : **حالة عين حمـــام الـــزواوي** : تكمن أهميـــة تحليـــل التغييرات الزمنية لصبيب لمنبع حمام الزواوي فـــي علاقتـــها التبـــادل مابيـــن السمـــاط والأوديـــة (تدعيم الجريان السطحي خاصة خلال فترة الشح) و باعتباره مصـــدر مياه السقي محيط الحامة بوزيان .

2-2-1-1- التغييـــر اليـــومـــي للصبيـــب – عين حمام الزواوي :

من خلال المنحنـــي التوزيع الصبيب اليومي للفترة 823 التي تمتد من01 نوفمبر94 إلى 31جانفي 97 (الشكل رقم: 45) ، نلاحظ أنه غير منتظم على طول الفترة إذ يرتفع الصبيب خلال فترات أهمها :

- شهر جوان 1994 التي توافق مع الصبيب يقدر ب 0.533م /ثا
- شهر جانفي 1995 توافق صبيب يومي يقدر ب 0.514 م /ثا (سجل من 09 الى 18 جانفي) أما أقصى صبيب ملاحظ خلال طول الفترة الكاملة يقدر ب 0.573 م /ثا .
- وأهم الفترات التي نسجل فيها شح المنبع أهمها :
- شهر ديسمبر 1995 بصبيب يقدر ب 0.368 م /ثا

شهر ديسمبر 1996 بصبيب يقدر ب 0.320م /ثا ويوافق أدنى صبيب شح يقدر ب 0.306 م /ثا .

ودلك يتزامن مع حفر تنقيب يضخ إرتوازيا 400 ل/ثا (سنتطرق لها بالتفصيل في الجزء الثاني) .

v **إذا تغيرات الصبيب اليومي لمنبع حمام الزواوي تكون على حالتين :**

- فترة يرتفع خلالها صبيب المنبع تتوافق مع شهر جانفي ، فيفري ، مارس

- فترة ينخفض خلالها المياه المنبع ، خاصة خلال شهر سبتمبر –أكتوبر .

2 -2-1-2- تحليل العلاقة – تغير الصبيب اليومي Qj m^3/s بالتساقط اليومي Pj mm :

لأجل فهم العلاقة وتأثير العامل التساقط على قيم صبيب منبع عين حمام الزواوي_ونظام السماط الكارستي عملنا على إجراء مقارنة مع معطيات التساقط لمحطة الحامة بإعتبارها تنتمي إلى نفس الحوض (يمكن أن تمثل مداخيل النظام الكارستي، باعتباره ذو امتداد جهوي*) ، خلال الفترة 01نوفمبر إلى جانفي97 .

و التي تبرز علاقة جيدة من خلال استجابة واضحة لتدفق الصبيب اليومي وفق التساقط اليومي ، مع تسجيل فترات يرتفع خلالها التساقط دون ارتفاع الصبيب، و حالات يتزامن إرتفاع صبيب المنبع خلال فترات الشح ، قد تفســـر لكون السماط دو تمويل جهوي .

(*) ANRH امتداد النظام الهيدرولوجي إلى منطقة السهول المرتفعة – تمويل جهوي Souag .thèse doctorat 3ème cycle 85–

شكل رقم : 45 علاقة التساقط بصبيب منبع حمام الزواوي

من خلال هدا التحليل و معلومات التي حصلنا عليها من *ANRH* ، نسجل أهم مميزات الخصائص النظام الكارستي لمنطقـــة الحامـــة:

1 – الاحتيـــاط المائي لسماط الكارستي يقدر ب 7,7 مليون م3 (حسب *ANRH* : لاتأخد الصبيبات إلي تستغل عن طريق التنقيب) ، و سجل أدنى صبيب يومي (حالة جفاف تام) لمنبع حمام الزواوي 0,106 م^3/ثا خلال السنة .

2- مصدر تمويل مياه منابع منطقة الحامة يكون من خلال سلاسل شطابة ، فالتان ، سلام ، أم سطاس ، أما مصدر ينابيع سيدي مسيد من جبل فالتان ، جبل سلام ، أم السطاس

3 – الحوصلة الهيدرولوجية (المداخيل و المخاريج) لسماط الحامة تبين أن المآخد المياه أكثر من المداخيل

V sortie = 40,32Million m3/s > v entré (13,15 Million m^3/s)

غير أنَّ استمرار تدفق الينابيع لا يدل على أن السماط مستغل بكثافة ، على عكس المخزون المعتبر و يؤكد أن المياه تأتي من مصدر يتجاوز حدود الحوض .حسب.M.Souag . 1985

4- نظرا لتطور الظاهرة الكارستية على نظام السماط فإن نوعية المياه هي غنية جدا بالبيكربونات حسب M.Djabbar ; thèse de magister -

2 - 3- تقييـــم المـــوارد المائية الجوفيـــة بالولاية : نعتمد في تقدير الموارد المائية الجوفية من خلال الأحجام النافدة من المياه على مستـــوى الأحـــواض الجـــزئية لواد الرمال الدي يمثـــل 83% من مجال الدراســـــة ، حسب الجدول التالي :

جدول رقم 43 :تقدير حجم نفاديه المياه حسب ANRH

الحوض الجزئي	المساحة (كم^2)	حجم نفاد المياه م^3/سنة
حوض رمال أدنى_السمندو 06_10	18	1
حوض واد بومرزوق05_10	1878.9	41.2
حوض واد سقان _رمال04_10	1102.8	27.76
المجمــــــوع السنـــــــوي		**70million m^3/ans**

حسب ANRH

- **أخـــد بعيـــن الاعتبـــار جميـــــع التشكيـــــلات الجيولوجيـــة . ينفـــد إلى باطن الأرض (طبقـــات الجوفيـــة) حـــوالــــي 70 مليون متر مكـــعب سنـــويا .**

خريطة الموارد المائية الجوفية A.N.R.H : تأخد معامل النفادية لإمتداد جميع التشكيلات الجيولوجية (تكوينات نهرية ،طينية ،تكوينات مارنية ، مارنوكلسية ، كلس كتلي ، تكوينات الكلس المشقق الكارستي) مع إرتفاع حجم التساقط السنوي – خريطة المطر لشمال الجزائري -

II – الـــمـــوارد المائيـــة المعبئـــة

بعد تحديد حجم الإمكانيات الهائلة من الموارد المائية الكامنة (السطحية ، و الجوفية) التي هي ضمن مجال الولاية ، وعلاقتها بالمناخ ، فإن توزُعَها بصفة غير نظامية في الزمن و المجال ، خاصة خلال فترات السقي أين تصبح قليلة وغير كافية ، هدا يتطلب تخزين ، حماية و استغلال عقلانـــي . و على هدا الأساس سنتطرق إلى معرفة حجم المياه المعبئة (السطحية و الجوفية ، الغير اصطلاحية..) قدراتها ، إمكانيتها المتوسطة ، والعراقيل التي تعترضها من خلال معطيات الممثلة على الجدول رقم: 44 "حصيـــلة أحجـــام المـــوارد المائيـــة المعبئـــة لولايـــة قســـنطيـــنة" .

1- الموارد المائية السطحية : يتعلق تجنيد الموارد المائية السطحية بالولاية فقط بالهيدروليكية الصغيرة من خلال السدود الصغيرة و الترابية ،إلى جانب الضخ المباشر من الأودية . كما تستفيد الولاية من خارج بسد حمام قروز (يصنف إلى الهيدروليكية المتوسطة) يدعم احتياجات قطاع مياه الشرب AEP.

1- **1- الســـــدود التـــرابية :** يصل عدد السدود الترابية بالولاية إلى 11 سد ترابي بسعة إجمالية تقدر ب 4,25 هم^3 ، إذ تمكنّت من تجنيد حاليا (سنة 2003) سعة تقدر ب 3,64 هم3/سنويا ، هي موجهة للسقي مساحات زراعية (مرفق : 13) ، تعترض هده المنشآت عدة مشاكل وعراقيل نتيجة العوامل المناخية التي تطرقنا لها سابقا تؤدي إلى تقليص من قدرات إستعابها من سنة لأخرى .كما أدت إلى توحل سد بنوارة ب100% و تحطم سد عتابة سنة فيضان جانفي 2003 ، كما نشيـــــر إلى توقف سد بارلا (عين السمارة) عن الاشتغـــال سنـــة (جويلية 2002) .

1 – 2- الإستغلال المباشر من الأودية : تم إحصاء 1000 نقطة حسب DSA موجهة للسقي الزراعي ، تضخ حجم إجمالي يقدر ب 2,57 هم^3 سنويا (81,64 ل/ثا) .

1– 3 – ســـد حمـــام قـــروز : (يصنف الى الهيدروليكية المتوسطة) : يقع على واد الرمال العلوي ، على بعد 45كم من الغرب الجنوبي لولاية قسنطينة على مستوى خانق جبل قروز (تكوينات الكلس القديم cènomanien يسمح بتخزين مياه حوض مساحته 1113 كم2 ، حيث بدأ استغلاله ابتداء من 1 مارس 1987 بقدرة إستعاب تقدر ب 45هم3 وحويضة 45كم ، لتزويد سكان مدينة قسنطينة بمياه الشرب .

يتغير حجم التجنيد السنوي للموارد السطحية من سنة لأخرى لعلاقته بالتساقط تبرز من خلال الشكل رقم: 48تغيرات أحجام المعبأة في سد حمام قروز أين لم يتجاوز في أحسن الظروف حجم 23,790 مليون م3 أي 52% من إمكانياته ودلك خلال سنة (2003/02) ، وأقل حجم معبأ سًجـــل سنـــة 94/93 ب 3,66 مليـــون م3 أي ما 8,33 % من قدرة إستعابه .

- يصل الحجم السنوي من الإمكانيات **الموارد المائية السطحية المعبأة** للولاية ب**12,79** هم^3 أي مايمثل **5,61**% من إمكانيات الكامنة من المياه السطحية ، وهي تتغير من سنة لأخرى لعلاقتها بالظروف المناخية خاصة المجموع التساقط السنوي .

جدول رقم 44 : حصيـــــــلة أحجام الموارد المائية المعبئة لولاية قسنطينة

مصادر المياه	**المنشآت**	**السعة هم3/سنة**	**الحجم التعديلي** هم3	يوجه حج هم3/
الموارد المائية السطحية	**السدود الترابية**	4,25 (11 سد)	/	,64
	من الأودية مباشرة	إحصاء 1000نقطة	/	,57
	سد حمام قروز	45	09	,58
	المجموع			,79
الموارد المائية الباطنية			العدد	
	التنقيبات		**58**	/
	الينابيع		37 لقطاع لشرب +52 لقطاع لسقي	
	الآبار		**139**	
	خارج الولاية	سماط عين آركو سماط فزقية	2هم3 1 هم3	
	المجموع			
الموارد المائية الغير اصطلاحية	**المياه التصفية**	**الموقع**	**سنة الإنجاز**	**السعة هم3/سنة**
	محطة الحامة بوزيان	**قايدي**	**1997**	25 (800ل/ثا)
المجموع العام للموارد المائية المعبئة لولاية ____________				

المصدر : أنجز الجدول من خلال جمع وتلخيص معطيات تجنيد الموارد المائية لمجموع جداول هي بالملحق

2 – حجــم المياه الجوفيـــــة : إن استغلال الموارد المائية الجوفية بالنظر إلى خصوصيات التي تمتاز بها المنطقة من نظام الكارستي متطور جدا بمنطقة الحامة ، والسماط المائي بمنطقة بومرزوق و سهل الخروب ، نتعرض لها من خلال مقارنة حجم المياه المجندة أمام إمكانياتها المتوسطة :

- **السماط الكارستي الهيدرو-حراري لمنطقة الحامة** : يعتبر خزان مائي مهم ، يصل متوسط حجم المياه المستغلة من سماط خلال السنوات المطرة إلى 19 هم^3/سنة وينخفض إلى 16هم^3/سنة خلال السنوات الجافة أمام إمكانياتها التي تقدر من 24 إلى 26 هم^3/سنة أي ما يمثل 73% من إمكانياتها .

كما يتميز هدا السماط بإنبثاق ينابيع كارستيـــة أهمهـــا منبـــع حمـــام الـــزواوي بمتوســـط صبـــيب سنـــوي يقدر ب 8,243 هم3/سنوياً،وهو يتغير من سنة لأخرى (جدول رقم 45)، يستغل في سقي محيط الحامة بوزيان.

جدول رقم : 45 - تغيرات تدفق متوسط الصبيب السنوي لمنبع حمام الزواوي بالتر/ثا وهم3/سنة

السنوات	97/96	98/97	98/99	99/2000	00/2001	01/2002	02/2003	03/2004	04/2005	المتوسط الفترة	سجـــل يوم 13 ماي 2006
تغق صبيب Qj L /s	268,26	215,77	312,05	202,25	150,33	6,53	351,232	282,25	564	261	611
Hm3/an	8 ,460	6,805	9 ,841	6,378	4,741	0,206	11,076	8,901	17,786	8,243	

المصدر : الوكالة الوطنية للموارد المائية A.N.R.H–للشرق -

- **السماط المائي لعين بومرزوق** : يصل متوسط حجم المياه المستغلة من سماط خلال السنوات المطرة إلى 12هم^3/سنة وينخفض إلى 07هم^3 خلال السنوات الجافة أمام إمكانياتها التي تقدر من 12 هم^3/سنة إن تساوي حجم التجنيد إلى سعته يدل على استغلال مكثف لسماط ، خاصة خلال السنوات الجافة التي تبرز تغيرات انخفاض المستوى المائي والتي تخضع أيضا إلى الظروف المناخية من خلال الشكل رقم:46 انخفاضه إلى مستويات دنيا(دون 15م خلال سنة 83/82) يوافق السنوات جافة ، وإرتفاعه خلال السنوات المطرة (سنة 85/84 إرتفع المستوى إلى 5م).

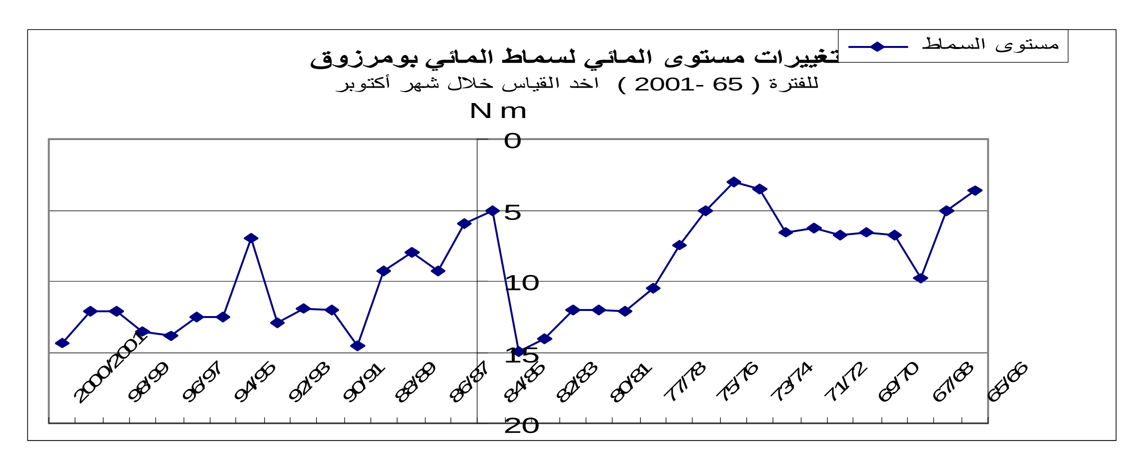
- **سماط سهل الخروب** : يعتبر سماط سطحي لكنه على علاقة بالسماط الكارستي ، إد يقدر متوسط حجم المياه المستغلة منه خلال السنوات المطرة ب 04هم^3/سنة وينخفض إلى 03هم^3 خلال السنوات الجافة أمام إمكانياتها التي تقدر ب 4 هم^3/سنة .
- كما يتم تدعيم بالمياه الجوفية **من أسمطة خارج** الولاية (حسب مدرية الري) من خلال :

- السماط المائي **لعين فزقية** بحجم سنوي يقدر ب 2 مليون م^3 /سنة
- السماط **أركو** بحجم سنوي يقدر ب 1 مليون م^3/سنة .

- بعد التعـــــرض لأهم الأسمطـــــة فإن توزيع أحجام المياه المستغلـــة يكـــــون حسب طرق استغلالهـــا (المنشآت التالية) كما يلي :

"" **خصـــائص اهم مصـــادر المياه المعبئـــة لولاية قسنطينـــــة** "   الوثيقـــــة رقم : 23

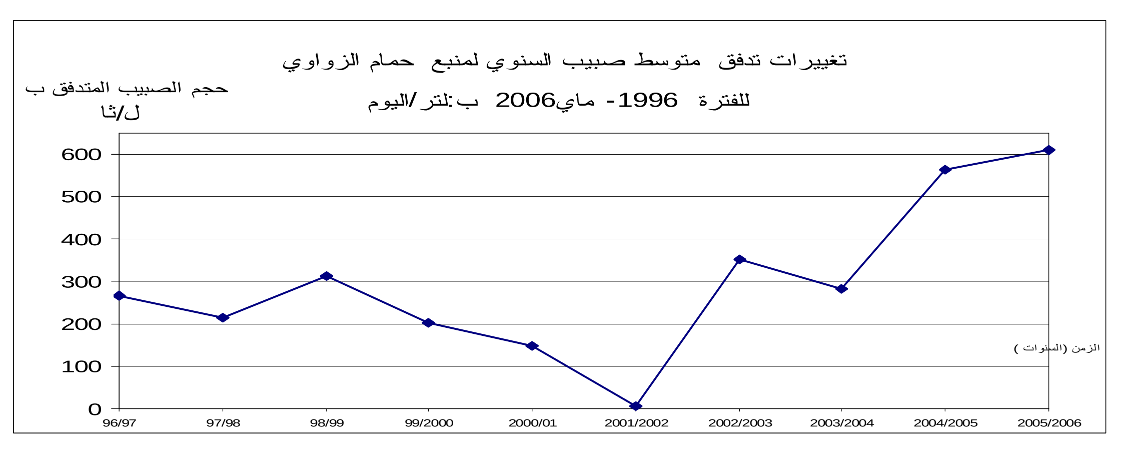
التغييرات السنوية لمسنوى طبقة المياه بسماط بومرزوق   الشكل رقم : 46



الم

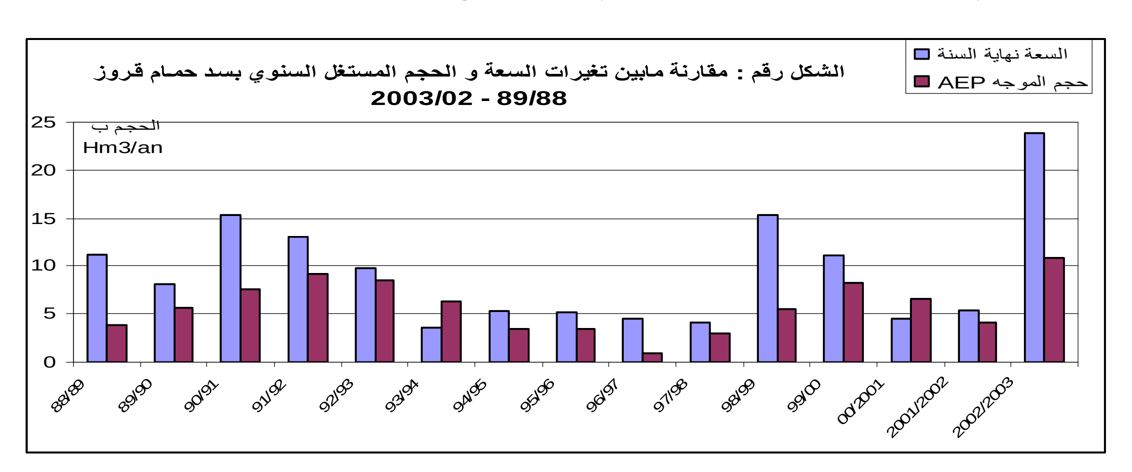
صدر : الجزائرية للمياه – قسنطينة -A.D.E

الشكل رقم : 47   متوسط التدفق الصبيب السنوي لمنبع حمام الزواوي (الحامة بوزيان) الموجه لقطاع السقيَAEI



المصدر: إنجاز الطالب (إعتمادا على معطيات ANRH)

الشكل رقم : 48   مقارنة مابين السعة و الحجم الموجه لقطاع الشرب سكان ولاية قسنطينة AEP من سد حمام قروز



2 -1– التنقــيبات :إن حجم السنوي للموارد المائية الجوفية المستغلة من خلال هده المنشآت (عددها 59) يقدرب 84,819هم^3/سنويا (2689,6 ل/ثا) ، تمثل منها التنقيبات الموجهة للسقي الزراعي (عددها 15) ب 1,570 هم^3/سنة (49,8 ل/ثا) أي مايمثل أقل من 2 % من الحجم الإجمالي . وسيرتفع عددها من خلال منح20 رخصة لحفر التنقيبات ضمن برنامج FNRDA .

2-2- الينابيـــــع : إن حجم السنوي للموارد المائية الجوفية المستغلة من خلال الينابيع يقدر بــ 14,175هم^3/سنوياً (300 ل/ثا) تتوزع كما يلي :

- قطاع الشـــرب يوجه له حجم سنوي يقدر ب4,715 هم^3 (149,5 ل/ثا) من خلال 43 منبع .
- قطاع السقـــي يوجه له 9,460 هم^3/سنة (300ل/ثا) من خلال عدة منابع بمنطــقة الحامة بمجموع صبيب 285 ل/ثا (أهمها منبع حمام الزواوي ب 150,33ل/ثا) ، ومن خلال 51 منبع (ذو صبيب يتراوح من 1 إلى 3ل/ثا) تنتشر على جميع أنحاء الولاية بمجموع سنوي يقدر ب15 ل/ثا .

2-3- الآبــار: يصل الحجم السنوي المستغل من خلال الآبار الى 2,141 هم^3 من خلال 139 بئر تتوزع كمايلي:

- قطاع الشرب من خلال 08 آبار بحجم سنوي 0,885 هم^3
- قطاع الصناعة من 04 آبار ب 0,126 هم^3/سنة .
- قطاع السقي من خلال 127 بئر 0,885 هم^3/سنة .

v **إن حجــم الموارد المــائية الجوفيــة** المعبئـــة حاليا بالولاية تقدر ب **104,28هم^3/سنة** (3211,8 ل/ثا) ، ترتفع عن حجم المياه النافدة بالحوض مما يؤكد أن الحوض ذو تمويل جهوي أو وجود مياه قديمة (من خلال الخصائص التي تطرقنا لها سابقاً) ، مع استغلال مكثف لهده الموارد .

III – الموارد المائية الغير اصطلاحية :

تتعلق الموارد المائية الغير الاصطلاحية فقط بمحطة التصفية على مستوى حوض الرمال الأدنى ، و التي بدأت تستغل سنة 1997 . هي تشتغل حاليا ب6,30هم^3/سنة (أي 200ل/ثا) توجه للسقي الزراعي وبحجم ضعيف يقدر ب1080 م3/ثا موجه لقطاع الصناعي (مصنع الآجور) ، أمام إمكانياتها التي تقـدر ب25 هم^3/سنة أي (800ل/ثا) .

v إن **الحجم الإجمالي لتعبئة الموارد المائية** للولاية يقدر ب **123,372 هم^3 /سنويا** ، بحيث يعتمد أكثر على إستغلال المياه الجوفية بحجم سنوي يقدر ب 104,28 هم^3 ما يمثل 85 % من الحجم الإجمالي المجند (تجند من خلال المنشآت التنقييب بحجم سنوي يقدر ب 84,82 هم^3 أي 69% وتليها إلتقاط الينابيع التي تجند 14,175 هم^3 أي 11 % و الآبار ب 2%) ، أما تعبئة الموارد المائية السطحية فرغم أهميتها لا يستغل منها إلا حجم سنوي يقدر ب12,79 هم3 ما يعادل 10 % يتم توفيرها من خلال السدود الترابية و ســـد واد العثمانيـــة (ولاية ميلة) ، وتمثل الموارد المائية الغير الإصطلاحيـــة حجـــم سنوي يقـــدر ب 6,30هم^3 من خـــلال محطـــة التصفيـــة .

"خـــــلاصــــة الفصـــــــل الثـــــــانــــي"

نستخلص من الدراسة المناخية و الهيدرولوجية أن مجال ولاية قسنطينة يتوفر على إمكانيات معتبرة من الموارد المائية ، بحيث تختلف طريقة إستغلال هده الموارد حسب مصدرها و خصائصها .

إد تعتبر الموارد المائية المطرية **(المناخية) الأهـــــم و مصـــدراً للموارد المائية الأخرى ، حيث يتلقى أكثر من 80 % من مجال الولاية تساقط سنوي يفوق 500 مم ، تستغل كموارد خام في ممارسة نشاط زراعة الحبوب ، بالنظر أن هدا الحجم يغطي أكثر من 75 % من متطلبات المياه لهده الزراعة ، كما أن نظام التساقط يتوافق مع توزيع إحتياجاتها خلال دورة الحيوية لنمـــو النبات ، رغم تسجيل بعض الظواهر مناخية معيقة ناتجة عن إنخفاض درجة الحرارة ، مما تساعد على تشكيل الجليد و البرد الضار بالمحاصيل .على العموم نسجل إرتفاع التساقط السنوي إلى 475,82 مم على جميع أنحاء مجال الدراسة ما يمثل 1,060 مليار متر مكعب سنوياً ، حجم لا بأس به ،لكن بالنظر إلى قوة التبخر (1173مم) فإنه يخفض من فعاليته ، فالموازنة المائية من الجانب الهيدرولوجي و الزراعي تسجل عجز مائيا ، يتوافق مع إرتفاع طلب النباتات على المياه ممـــا تبرز حتمية وضرورة السقي لتعويض الأشهر الجافة ، من خلال تسخير الإمكانيات الموارد المائية الكامنة و المعبئـــة .**

أما الموارد المائية الكامنة و المعبئة **وعلاقتها بالمناخ (التساقط كمصدرلهده الموارد) ، فبناءاً على تقييم و الدرسة ، يصل حجم الموارد المائية السطحية إلى 228 مليون متر مكعب سنوياً ، تتميـــز بفوارق مجالية ، إد يرتفع مردود حجم الجريان على مستوى الأحواض الجزئية من الجنوب إلى الشمال ، وتدبدب و عدم إنتظامه السنوي مع تسجيل فترات جافة ، و أخرى دات حجم جريان يومي وسنوي إستثنائي من حيث الوفرة ، ترجع إلى فيضانات دات إمتداد شامل للحوض (مثل فيضان سنة 85/84) ، أما على المستوى الفصلي فهي تتميز بفترتين ، فترة تسجل فائض ووفرة للمياه ، وفترة تسجل عجز في الجريان ،تترجم بقلة الموارد المائية (تمتد من ماي إلى نوفمبر) ، فهي أيضا تتزامن مع فترة العجـــز المناخي و الزراعي و إرتفاع الطلب على المياه .على عكـــس الموارد المائية الجوفية التي تتميز بإمكانيات ثابتة يقدر حجمها بأكثر من 70مليون متر مكعب ، إد يبرز الدور الفاعل للأسمطة الكارستية العميقة بإعتبارها خزان مائي معتبر وعلاقتها التبادلية مع الأسمطة السطحية و الجريان السطحي خاصة خلال الفصل الجاف .إدا على حسب المميزات المناخية و بالنظرإلى الخصائص الموارد المائية الكامنة بالمنطقة (العلاقة هيدرو-مناخية قوية) تعتبر** الموارد المـــائية المعبئة **مصدر مكمـــل ومعـــدل للموارد الأخرى ، خاصة خلال فترات السقي و الجفاف ، وعليه فإن الحجم المجند بالولاية يقدر ب 123,372 هم^3/سنوياً ، بحيث يعتمد أكثر على استغلال المياه الجوفية بحجم سنوي يقدر ب 104,282 هم^3/سنة ، أما السطحية رغم أهميتها لا يستغل منها إلا حجم سنوي يقدر ب 12,79 هم^3/سنويا ما يعادل 10% من الحجم المجند ، يتم من خلال السدود الترابية و سد واد العثمانية (ولاية ميلة) ، وتمثل الموارد المائية الغير الاصطلاحية حجم سنوي ضعيف يقدر ب 6,30 هم^3/سنة مايمثل 25 % من إمكانيات محطة التصفية للمياه المسترجعة .**

" خـلاصــة الجـزء الأول "

تمكنا من خلال هدا الجزء ضمن حدود مجال ولاية قسنطينـة ، من توطين مناطق الأراضـي القابلة للسقي ، مع تحـديد فتـرات وعدد الأشهـر الجافة ، إلى تقييم إمكانيات الثروة المائيـة ناتجة عن حجم التساقط السنوي (476 مم) ، و موقعها الدي يعتبر منطقة اتصال يسمـح لها بتمـويل ذو امتـداد جهـوي من المـوارد المـائيـة .

تمتـد الأراضـي القابلة للسقـي على مساحة تقدر بـ 6500 هكتار ، لكن يبقى الري يشمل مسـاحة تقـدر ب1600 هكتار من هده المناطق ذات القدرات الزراعيـة عالية . رغم أن الظروف المناخية تبرز حتمية و ضرورة السقي ، فالموازنـة المائيـة تسجـل عجـز مائي زراعي يمتـد أكثر من 06 أشهر على مستوى مجال الولاية . و بناءا على دراسة الخصائص و التقييم إمكانيات المتاحة من الموارد المائية ، فإن إستغلالـها يرتكز أكثر على الموارد من المياه الجوفية ، إد يقدر حجمها ب 104,282 هم^3/سنوياً ، خاصة من السماط الكارستي لمنطقة الحامة ، الدي يعتبر الممول الرئيسي لمحيط السقي .أما الموارد المائية السطحية فرغم أهميـة حجمها الدي يقدر ب 228 هم^3/سنة ، إلا أن استغلالـها مازال دون المستوى المطلوب(12,79 هم^3/سنة مايمثل 6% من الموارد الكامنة) .كما تتميز بالتنوع المجالي لأشكال الجريان السطحي وعدم انتظامها السنوي ، مع تسجيل سنوات جافة ، وأخرى بقوة جريانها اليومي و السنوي .

من خلال هده الخصائص يلاحظ إستغلال مفرط للمياه الباطنية لدا يوجب إحترام قوانين الحجم المياه المستغلة و إعادة إمتلاء مخزون السماط للمحافظة على مصادر المياه الطبيعية ، أما بخصوص المياه السطحية فإنه سيمكن من تحقيق الاستفادة من هده الأحجام من خلال إنجاز سد بني هارون الدي يحقق تعــديل بين سنوات ، و تحقيــق التوازن المجالي من خــلال التحـــــويلات الإقليميـــة ، أما التعديل الفصلي أي تخزين المياه خلال الفصل المطر لاستعمالها في الفصل الجاف (فترة السقي) ، يكون على الأساس تشجيع إنجاز السدود الصغيرة و الترابية مع أخد بعين الاعتبار جملة من الإجراءات للحد من الآثار السلبية للفيضانات (توحل السدود وتحطمها) ، و القوة النحتية للأراضي وبالتالي ضمان استغلال عقلاني ومستــديم لمواردنا الطبيعيـــة .

<u>الجـــــزء الثـــانـــي :</u>

التهيئة الهيـــدروزراعية و التنافس على المياه بين القطاعات

بعد التطرق في الجزء الأول إلى الإمكانيات الطبيعية من موارد التربة و الثروة المائية ، سنتطرق في هدا الجزء إلى **دراسة تحليلية** عن القطاع الهيدرو – زراعي ، وإبراز **حدة منافسة** المستعملين الآخرين القطاع الزراعي على المياه ، بإعتبارها ظاهرة يمكن أن تمثل عائق لتنمية ، ودلك من خلال فصلين :

- <u>الفصل الأول</u> *: الـــتـــهـــيئـــة الهيـــدروزراعيـــــة
- <u>الفصل الثاني</u> * التنـــافس علـــى الميـــاه بين القطاعات

الفصــــل الأول

التـــهيئـــة الهيــــدروزراعيــــة

يعتبر السقي الزراعي من مقومات الأساسية لاقتصاد الوطني ، لأنه يلعب دور محدد في إستراتجية تنمية القطاع الفلاحي ، تكمن في تحقيق أهداف سامية ، تتمثل في تكثيف المردود وتنظيمه ، وتحسين المنتجات الفلاحية ، خلق أنواع زراعية جديدة ، لكنه مقتحم بالصعوبات، إذ أنه يتطلب بإضافة إلى **تـــجنيد** إمكانيات هائلة من الموارد المائية ، **التجهيز** بالشبكات التهيئـــة المكَلِفـــة جـــداً .

وعلى هدا الأساس سنبرز من خلال هدا الفصل تحليل أهمية القطاع الهيدروزراعي حسب التوجهات السياسة المهيكلة للقطاع في الجزائر ، و على المستوى المحلي من خلال دراسة و المعاينة للمناطق ممارسة السقي على النحو التالي :

الباب الأول : الإستصلاح الزراعي ، مكانة السقي و عوائق التنميـــة .

الباب الثاني : الإشـــتـــغـــال الحالـــي لمحيطـــــات السقــــــي .

الباب الأول

الاستصلاح الزراعي؛ مكانـة السقي و عوائق التنمية

إضافة إلى الإمكانيات الطبيعية المتوفرة من مساحة الأراضي دات القدرة الزراعية العالية و الموارد المائية التي هي ضمن حدود مجال الولاية ، يخضع الإستصلاح الزراعي و السقـــي،أيضاً إلى جملة من العناصر تتمثل في : الموارد العقارية التابعة لقطاع الزراعي و المساحة المستغلة فعلا SAU ، المساحـــة الأراضي المؤهلة للسقي و المساحة المسقيـــة منها ، التوجهات سياسية لتنميـــة القطاع .

I - وضعية الفلاحة في الولاية :

وضعية القطاع الفلاحي هي تركيب ما بين تداخل العوامل الفيزيائية مع العوامل البشرية ، فالعوامل الفيزيائية تبرز خاصة أهمية الأراضي ذات الكفاءة زراعية عالية (صنف 1، 3،2) والتي تحتل 137.643 هكتار ما يمثل 62 % من مساحة الولاية ، يمكن أن تمثل قاعدة لممارسة وتطوير النشاط الفلاحي ، أما العوامل البشرية فتتمثل في التوجهات السياسية المهيكلة للقطاع ، ووفق المظاهر الإجتماعية والإقتصادية للمنطقة ، وعلى هدا الأساس سنتطرق لوضعية الفلاحة من خلال تحليل العناصر التالية :

- المساحة الفلاحية و أهم المحاصيل الزراعية .
- البنية الزراعية (التنظيم القانوني للأراضي ، عدد وحجم المستثمرات) .
- تطور الإنتاج و المردود الزراعي .

1- المساحة الفلاحية و أهم المحاصيل الزراعية : تحدد المساحة الفلاحية من خلال التوزيع العام للأراضي بالولاية ، الممثلة على الجدول التالي :

جدول رقم 46 : التوزيع العام للأراضي بالولاية قسنطينة

<table>
<tr><td colspan="11">مساحة الأراضي الفلاحية **SAT** تقدر ب(198.971هك أي 89,26 %) تتوزع كمايلي:</td><td rowspan="3">أراضي الغابية</td><td rowspan="3">أراضي غير منتجة</td><td rowspan="3">المساحة الإجمالية للولاية - حسبDsa</td></tr>
<tr><td colspan="10">مساحة الأراضي المستغلة فعلا **SAU** تقدر ب(127.840 هكأي 64,29) تتوزع كمايلي:</td><td rowspan="2">المراعي</td></tr>
<tr><td colspan="2">الزراعة الحقلية (الجافة)</td><td colspan="8">الزراعة المسقية(3721 هكتار)</td></tr>
<tr><td colspan="2">نظام الحبوب والبقول Système céréalier</td><td colspan="2">إنتاج شتلات البدور القمح المصنف</td><td colspan="2">زراعة الخضراوات</td><td colspan="2">الأشجار المثمرة</td><td colspan="2">زراعة الأعلاف</td><td rowspan="3">70.730
%30</td><td rowspan="3">20.000(سنة% 1989تقلصت الى 16.939
%7.6</td><td rowspan="3">7000
%3,15</td><td rowspan="3">222.910
%100</td></tr>
<tr><td>المساحة</td><td>النسبة %</td><td>المساحة هك</td><td>النسبة %</td><td>المساحة هك</td><td>النسبة %</td><td>المساحة</td><td>النسبة %</td><td>المساحة هك</td><td>النسبة%</td></tr>
<tr><td>124.520</td><td>55,86</td><td>388</td><td>0.17</td><td>1.770</td><td>0.79</td><td>1.550</td><td>0.70</td><td>13</td><td></td></tr>
</table>

المصدر : حوصلة للمواسم الزراعية SOPAT/DSA/ 2000/95قسنطينة

الذي يبرز أهمية الأراضي الفلاحية من حيث المساحة التي تشغلها ، حيث تقدر ب 198.840 هكتار أي ما يمثل 89,06 % من المجموع العام للأراضي الولاية (222.910 هكتار) .أما باقي المساحة فتتوزع ما بين المساحة الغابية ب 7,6 % ، و تشغل الأراضي الغير المنتجة مساحة تقدر ب 03 % . ومن تم تبرز خصوصيات الطابع الفلاحي للولاية ، الذي تتقسم أراضيه إلى قسمين :

1-1-الأراضي الزراعية المستغلة SAU : تشغل المساحة الزراعية المستغلة فعلا SAU مساحة تقدر ب 127.840هكتار أي ما يمثل 64,29% من المساحة الزراعية ، تعتمد أكثر على الزراعة التوسعية الجافة ، و الزراعة المسقية ، تتوزع حسب نوع المحاصيل من خلال الجدول التالي : رقم 47

جدول رقم 47 : توزيع الأنواع الزراعية الممارسة (الموجودة)

المساحة الزراعية المستغلة فعلاSAU		المساحة(هك)	النسبة %	مناطق توزيعها
الزراعة الواسعة (الجافة) 124.520هكتار أي ما يمثل 97,08				
نظام الحبوب Système céréalier	الحبوب	59.695	47,94	- منطقة زيغود يوسف ، بني حميدان مسعود بوجريو إبن زياد - منطقة الخروب ، عين اعبيد ، الهرية ، عين السمارة
	الأعلاف	12.825	10,30	
	أراضي الراحة	47.920	%38,48	
	البقول الجافة	4.080	3,27	
المجموع (نظام الحبوب)		124.520 هك	%100	
الزراعة (المسقية) 3721 هكتار أي ما يمثل 2,90% تتوزع كما يلي :				
1) – زراعة شتلات لإنتاج البدور أصناف القمح بأنواعه		388 هك	%10,42	- مناطق المطاطب النهرية لواد بومرزوق خاصة بمنطقة البعراوية / - منطقة حوض الحامة
2) - زراعة الخضراوات		1770 هك	47,56	
3) - زراعة الأشجار المثمرة		1550 هك	41,65%	
4) زراعة الأعلاف		13 هك	0,34	
المجموع العام		128.241	%100	

إحصائيات DDAHA قسنطينة في95-2000Beneder(Sopatsa

1-1-1- الزراعة الجـــــافة (الحقلية) : تتميز بسيادة زراعة الحبوب التي تحتل مساحة زراعية تقدر تقريبا ب 59.695 هكتار أي ما يعادل 64,94 % من المساحة المستغلة فعلا ، وإذا أخذنا في الحساب الأراضي التي تتــرك للــراحــة (تقدر مســاحتــها بـــ 47.920 هكتــار أي 38,5 %) و كــدا أراضــــي إنـــتـــاج الأعلاف (12.825هكتار أي 10 %) ، تصل المساحة الإجمالية لنظام الحبوب إلى 124.520هكتار ما يعادل 97,08 % من المساحة SAU .

إذ أن زراعة الحبوب /أراضي الراحة ، إنتاج الأعلاف تندرج ضمن نظام الحبوب ، فهي تمارس مجتمعة أو بالتناوب ، إذ تسند مباشرة ضمن إستراتجية تحقيق الاكتفاء الذاتي (حبوب / تربية المواشي) لأجل ضمان الأمن الغذائي .

1-1-2- الزراعة المسقــية : تمثل المزروعات المسقية مساحة تقدر ب 3721 هكتار أي ما يمثل 2,90 % من المساحة الزراعية فعلا ، حيث تسودها زراعة الخضروات بمساحة تقدر ب 1770 هكتار ما يمثل 47 % ، والأشجار المثمرة بمساحة تقدر ب 1550هكتار ما يمثل 42 % ، وبدرجة أقل زراعة البدور التكثيف للإنتاج القمح بالمنطقة ، وسقي مساحة ضعيفة من أنواع الأعلاف الموجهة للكلأ (التكثيف الحيواني) .

1-2- المــراعــي: تشغــل مساحة مهمة تقدر ب 70.780 هكتار أي 30 % من إجمالي الولاية ، تنقسم إلى :

- مراعي تنمو على تكوينات غير صلبة (لينة) ، تنتشر أكثر بالمناطق الشمالية للولاية ، إد تحتل مساحة تقدر ب9000 هكتار
- مراعي بالمناطق الصخرية ، تنتشر بالمرتفعات الجبلية ، تحتل مساحة تقدر ب 10.670 هكتار .
- مراعي تتشكل من سلاسل الديس أو شجيرات دائمة تحتل مساحة 31.310 هكتار .
- أراضي البور وهي تمثل مناطق هامشية كانت تستغل في الزراعة ثم أهملت نتيجة نزوح ريفــي كبــير من مناطق سفوح جبل الوحش ، و سيدي الدريس .
- نباتات طبيعية ، تنتشر مع أحواض الأودية .

2- البنـــــــيــة الــزراعيـــة :

2 – 1 –التنظيــم القانــوني للأراضــي :تعتبر الملكية العقارية من أهم العناصر التي تِؤثر على طبيعة استغلال الأرض ، ولقد شهدت الأراضي الفلاحية تحولات عقارية مند الاستقلال إلى وقتنا الحالي ، ولكل مرحلة مميزتها وخصائصها ، لكن ما يهمنا في دراستنا هي الوضعية العقارية الحالية ، بناءا على التوجه الأخير المهيكل لزراعة الجزائرية (ما بعد الفترة الاشتراكية) ، فإن تنــظيم الأراضـــي حسب المنشــور 12- 1987 ، الذي ينص على تقسيم الأراضي القطاع العام إلى مستثمرات فلاحية جماعية و فردية ، تمتلك الاستغلال الكامل للأدوات ووسائل الإنتاج دون الأرض إلى جانب القطاع الخاص .

2- 2- تــوزيع المستثمرات حسب الصنف : يحصى عدد المستثمرات الفلاحية على مستوى ولاية قسنطينة إلى سنة 2004 ب 6380 مستثمرة . تتوزع من خلال الجدول على شكل الآتي :

جدول رقم : 48 توزيع المستثمرات حسب الصنف (2004)

المستثمرات	م /نموذجية	م.جماعية	م. فردية	م. خاصة	م. الامتياز	المجموع
العدد	8	421	1176	134	4641	6380

المصدر : مديرة الفلاحة

- المستثمرات الجماعية و عددها 421 أي 6,59 % من إجمالي المستثمرات الولاية

- المستثمرات الفردية وعددها 1176 أي 18,43 % من إجمالي المستثمرات .
- المستثمرات الخاصة وعددها 4641 أي 72,74% من مجموع مستثمرات الولاية
- المزارع النموذجية و عددها 08 ما يمثل 0,12 % من إجمالي المستثمرات .

إلى جانب 134 المستثمرة ناجمة من الاستصلاح عن طريق الامتياز،(تنفيده في الولاية سنة 1999) .

- **إدا نلاحظ سيادة المستثمرات الخاصة ، والتي تشكل أكثر من 70 % من إجمالي الولاية .**

2-3- توزيع المستثمرات حسب الحجم :

جدول : رقم 49 توزيع المستثمرات حسب الحجم (سنة 1999)

حجم المستثمرات	1-5هكتار	5-10هكتار	10-50 هكتار	+50هكتار	المجموع
المجموع	2253	1109	2233	651	6246

المصدر : مديرية الفلاحة

- المستثمرات الصغـــيرة(1-05هكتار): تمثل ب 36,08 % من إجمالي المستثمرات الولاية ، لا تشكل عامل اقتصادي مهم (خاصة المستثمرات الغير مسقية) ، لكن لها دور اجتماعي لا يستهان ب
- المستثمرات المتوسطـــة :(5-50 هكتار) : تمثل نسبة 53,5 % من إجمالي المستثمرات ، حيث تجمع كل من الفئتين ، فئة ذات الحجم (5-10) هكتار بنسبة 17,75 % ،وفئة (10-50هكتار) تمثل نسبة 35,75 % من إجمالي المستثمرات ،هما موجهتان إلى التكثيف المتخصص، خاصة و أن برنامج الدعم الفلاحي FNRDA ، سمح بتوجيهها إلى عوامل التكثيف متخصص (خضروات ، بيوت بلاستكية ، تكثيف الري ، غرف التبريد ، تربية الحيونات).إذ أنه في هدا الحجم يكمن أكبر قسط من الاستثـــمار المـــالي و المـــادي .
- المستثمرة الكبيـــرة :(أكثر 50 هكتار) : تمثل ب 27,5 % من إجمالي المستثمرات الولاية ، ترتكز أساسا على المحاصيل الحقلية تختص في زراعة تكثيف الحبوب ، سواء كانت عمومية أو خاصة

- **تمثل المستثمرات كل الأحجام مع سيادة المستثمرات المتوسطة ، وبالتالي تضمن مساحة عمل كافية ضمن المستثمرة لأن تحقق نموها ، فهي تشكل عامل مساعد لتنمية القطاع .**

3 – الإنتـــاج و المـــردود الـــزراعي : يخضع حجم الإنتاج السنوي إلى **المساحة المستصلحة** و متوسط **مردود الهكتار الواحد** ، هدا الأخير يتوقف على حسب عناصر التكثيف الزراعي (*1) ، و الري الدي سنبرز دوره في زيادة إرتفاع المردود من خلال المقارنة بين المحاصيل زراعية الجافة (تنتج بإعتمادعلى المياه التساقط فقط) و التي تدعم بالسقـــــي ، و أيضا مع مردود الزراعات المسقيـــــة .

3 - 1 – المحاصيل الجافة : **تتمثل** في زراعة الحبوب و البقول الجافة،زراعة العلفية التي يمكن أن تنتج بإعتماد على مياه التساقط (أي مياه مصدرها أو يوفرها المناخ ، توزيعها الفصلي يتطابق مع نمو إحتياجاتها) :

(*1) - عناصر التكثيف الزراعي :

1)- العناصر المادية : تشمل الأسمدة و المنتوجات الوقائية ، البدور ، المكننة .

2) – العناصر التقنية : اليد العاملة و التأهيل .

3) – العناصر المالية : تشمل القروض الفلاحية ، إعانات الدولة ، النمويل الفلاحي ، التمويل الداتي .

3 -1-1- تطــور مردود إنتاج الحبوب و البقول الجافة ، الأعلاف : استنادا على معطيات المبينة على الجدول رقم : 50

جدول رقم 50 : المردود و الإنتاج السنوي للمحاصيل الجافة

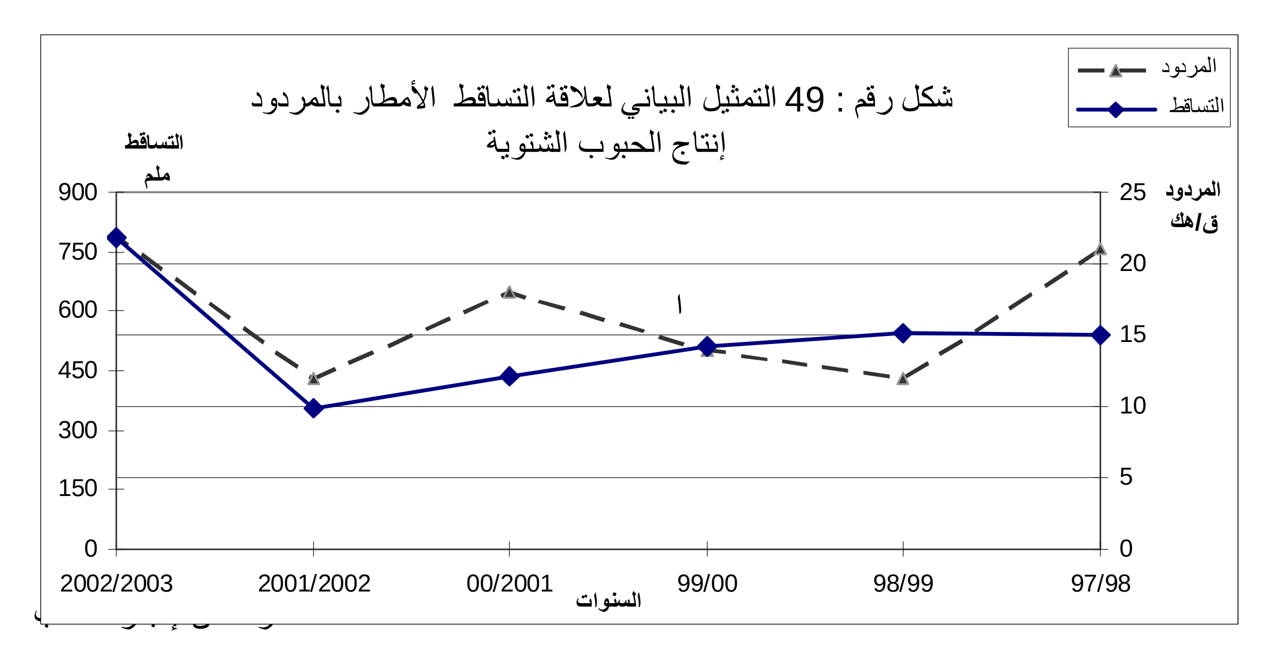
السنوات		1998/97	1999/98	2000/99	2001/00	2002/01	2003/02	المتوسط
الحبوب الشتوية	الإنتاج (ق)	134.000	770.000	829.000	1.225.600	504.450	1.406.900	4.869.950
	المردود (ق/ه)	21	12	14	18	12	22	16,5
البقول الجافة	الإنتاج (ق)	29.505	8.388	14.800	12.682	2.337	7.117	12.471,5
	المردود (ق/ه)	10	3	9	11	4	10	8
الأعلاف الصناعية	الإنتاج (ق)	107.254	110.100	87.830	100.400	28.256	126.575	93.402,5
	المردود (ق/ه)	22	27	34	31	15	41	28

المصدر : مديرية المصالح الفلاحية

فإن تطور إنتاج والمــردود الزراعــي للمحاصيل الجافة خلال المواســم الفلاحية للفترة 97/98-2003/02 يكــون كالأتــــي :

- الحبوب الشتوية : يصل متوسط الإنتاج الحبوب الشتوية إلى 0,820 مليون قنطار سنويا ، لكنها تسجل تغيرات وتدبدب كبير لمردود الهكتار الواحد من سنة لأخرى ، حيث نسجل خلال الموسم 99/98 ب 21ق/ هك ، لينخفض إلى 14 قنطار /هكتار خلال الموسم الموالي 2000/99 ، ويبقى أحسن مردود سجل سنة 2003/02 حقق خلاله أكبر حجم من الإنتاج يتجاوز 1,4 مليون قنطار .
- البقول الجافة: تحقق متوسط إنتاج سنوي 12.471 قنطار و بمتوسط مردود ضعيف(8ق/هك) و يتميز بتدبدبه من سنة لأخرى .
- الأعلاف الصناعية : تحقق إنتاج يقدر ب 93.402 قنطار / سنويا وبمردود 28 قنطار / هكتار ، إد تعتبر الأحسن من حيث المردود الهكتار الواحد(28 ق/ه) بمقارنة مع المحاصيل الأخرى ، إلا أنها تعرف تدبدبا هي الأخرى من سنة لأخرى .

3 – 1-2- العلاقة الإنتاج بالتساقط P : بعد معرفة حجم الإنتاج و المردود الزراعي للمحاصيل الـــتي تـــعتمد على ميـــاه التســـاقط الأمطار ، فهي تبرز العلاقة الجيدة لتغير ارتفاع و انخفاض الحاصل السنوي لتساقط الأمطار مع مردود الإنتاج السنوي للحبوب الشتوية ، خاصة خلال السنة 2003/2002 التي توافق سنة مطـــرة (786,4 مم) وبأحسن مردود يصل إلى 22 قنطار /هكتار . وتوافق أضعف مردود 12 ق/هك مع السنة جافة (بتساقط 355,9 ملم) خلال السنة 2002/2001 - الشكل رقم : 49



- تبرز حساسية الزراعة السائدة إلى المتغيرات المناخية خاصة عامل التساقط الذي يبقى حاجز أمام التكثيف الإنتاج (ضعيف و متذبذب من سنة لأخرى) .

3 – 1-3- الفائدة المحققـــة بإدخـــال الـــري : بعد معرفة المردود المحصل عليه باعتماد فقط على مياه التساقط (**دون** ممارسة السقي) ، فإن استعمال أ و إدخال السقي على المنتوج الحبوب ، بجلب 40 ملم خلال مراحل دورته النباتية: (من طور الإنتاش ، الإزهار ، و النضج) بمجموع 120 ملم من المياه ، نحصل على النتائج التالية الممثلة على الجدول رقم 51 :

جـــدول رقم 51 : إبـــراز الدور الفاعـــل لسقـــي في زيـــادة مـــردود الإنتـــاج

إضافات تخصيبية مستوى الأزوت	الإنتاج بالقنطار /هكتار/ (اعتماد مياه التساقط)	المردود بإدخال السقي قنطار/هكتار	الفائدة المحققة	
			q/ha	%
دون استعمال أسمدة N0	15,1	45,1	30	%66
إضافة سماد الأزوت ب15 كغ/هكتار	16,0	52,7	36,7	%70
إضافة سماد الأزوت	15,8	66,1	50,3	%76

ب66 كغ/هكتار				

المصدر : معهد التجارب الحقلية الخروب ،ITGC 1994

والتي تبرز الدور الفعال لسقي في زيادة المردود بالمقارنة مع الإعتماد على مياه التساقط و الإضافات التسميدية فقط ، فالمردود يزيد بأكثر من 66 % دون استعمال إضافات تسميدية ، وقد يرتفع إلى أكثر من 70 % في حالة إضافات تسميدية .

3-2 - <u>المحاصيل المسقية :</u> إن تطور الإنتاج و المردود الزراعي للمحاصيل المسقية خلال المواسم الفلاحية للفترة (97/98 - 02/2003) تكون من خلال الجدول كالأتي :

- جدول رقم :52. - تطور مردود إنتاج الخضروات و الأشجار المثمرة -

السنوات		98/97	99/98	/99 2000	/00 2001	/01 2002	2003/02	المتوسط
الخضروات	الإنتاج (ق)	237.902	227.887,5	237.920	244.485	99.177	244.371,5	215.290,5
	المردود (ق/ه)	87	65,5	63	67,5	39	66	65
الأشجار المثمرة	الإنتاج (ق)	35.423	36.281,75	39.739	40.796	29.366	42.195,5	37.300
	المردود(ق/ه)	48	55	51	51	42	52	50

المصدر : مديرية المصالح الفلاحية

- <u>زراعة الخضروات :</u> يصل الإنتاج السنوي للخضروات إلى 0,216 مليون قنطار وبمتوسط مردود يقدر ب 65 ق/هكتار مع تدبدب طفيف ، إذ ما إدا استثنينا سنة 2002/01 أين سجلت أدنى مردود بأقل من 39 قنطار /هكتار .والتي تعتبر سنة جافة .
- <u>الأشجار المثمرة :</u> تحقق إنتاج سنـــوي يصـــل إلى 37.300 قنطـــار وبمتوســـط مـــردود يصـــل إلى 50 قنطار/هكتار ، وهي تسجـــل نوع من الاستقـــرار في مردود الهكتار و الإنتاج السنوي .

v تحقق المزروعات المسقية مردود مرتفع للهكتار، يتميز بنوع من الاستقرار في حجم الإنتاج السنوي ، مقارنة بالمحاصيل التي تعتمد فقط على مياه التساقط . لكن تبقى هده الأخيرة تعاني من الظروف المناخية الضارة بالمحاصيل ، منها الجليد و البرد ، (من شهر أكتوبر إلى أفريل) ، إد تشكل خطر على المحصول الزراعي يظهر أثرها أكثر ، بالمقارنة مع مردود الإنتاج المحاصيل الخضروات ضمن البيوت البلاستيكية التي يرتفع الإنتاج بها إلى عشرة أضعاف (يقدر ب 164 قنطار /هكتار حسب المصالح الفلاحية) ، وهي تحتل مساحة ضعيفة تقدر ب 50 هكتار في الولاية .

II – مكـــانـــة السقـــــــي:

إن توجه السلطات إلى تكثيف الإنتاج الزراعي لأجل تجاوز التبعية الغذائية ، تبرز من خلال توسيع الأراضي المسقية الموضحة على الجدول التالي (رقم 53) :

جدول رقم 53 : تطور المساحات المسقية في الجزائر

السنوات	1962	1989	1995	1998	2002
المساحة المسقية بالهكتار	165.000	378.000	454.000	411.000	420.000

المصدر:[1]- GREDAAL - A.Ferrah, S.Yahyaoui- 2004 -*Eau Et Agriculture en Algérie*:

الدي يبين تطور المساحة المسقـية منذ الإستقلال ، لكنها تبقـــى **ضعيفـــة** بالمقارنة مع مساحة الأراضي المؤهلـــة للسقـــي ، فحسب معطيات الوكالة الوطنية للموارد المائية (ANRH)، لسنة 2003 تقدر المساحة المسقية ب 498.430 هكتار (منها 100.000 هكتار بالصحراء) ما يعادل **22,35** % من المساحة القابلة للسقي 2.230.000 هكتار ، و ما يمثل 5,73 % من المســـاحة المستغلـــة فعلاً SAU (8,7 مليون هكتار).

تصنــف هده المساحـــة المسقيـــة في الجـــزائر حسب حجم التهيئة و الوسائل الهيدروليكية و طرق التسيير إلى صنفيـــــــن :

صنف 1 :-محيطات الري الكبير GPI : تتكون من 17 محيط ، تترواح أحجامها ما بين 1500 هكتار - 22.500 هكتار ، تسير من طرف تنظيمات ولائية (OPIW) أو جهوية (OPIR) . و تقدر المساحة المسقية من خلال الري الكبير ب 100.000هكتار (سنة 2003) ، و هي قد تسجل ارتفاع خلال السنوات المقبلة بناءا على برامج التنمية الفلاحية (فالمساحات التي هي في طريق التجهيز بالسقي المكثف تقدر بـــ 74.000 هكتار) . تتحصل على حجم سنوي لا يفوق 200 مليون م^{3}ما يمثـــل 36% من احتياجاتها التي تقـــدر ب 550 مليون م^3 /سنة (على أساس معيار إستهلاك الهكتار الواحد ب 5.500 م3) .

صنف 2- محيطات الري المتوسطة و الصغيرة PMH : يتمثل الري الصغير و المتوسط في سقي مساحات محدودة ، من مصادر مياه يمكن أن تكـــون متعددة وغير مركزة أي منتشرة (، الأودية ، آبار، ...،) و بوسائل تقليدية كطريقة الساقية أو عصرية (مضخات)، و يتكفل بتسيرها الخواص أو مجموعة من السقايين في شكل تعاونية. على العموم تقدر المساحة الإجمالية المسقية من خلال PMH خلال سنة 2003 ب 380.000 هكتار، تستهلك حجم مائي يقدر ب1,5 مليار م^3 ما يمثل 70% من احتياجاتها (2,1 مليارم^3) .

---

(1) : - **GREDAAL** - **G**roupe de **R**echerche Et D'**E**tudes pour Le **D**éveloppement de L'**A**griculture **A**lgérienne

1 - تقديم السقـــي في الولاية : تضم ولاية من خلال ما سبق محيطات ري تصنف إلى الهيدروليكية المتوسطة و الصغيرة ، نستعرضها على الجدول رقم:54 ، الدي يبين لنا أن المساحة المسقية تقدرب2900 هكتار ، يكون توزيعها حسب مصدر السقي ، تقنيات السقي و نوع المزراعات كما يلـــي :

1-1 - مصدر مياه السقـــي : يعتمد الري الزراعي في الولاية على تجنيد **المياه السطحية** ، إد يشمل مســاحة تقدر ب 1717 هكتار ما يمثل **65**% (يمثل الري عن طريق الضخ من الأودية بمساحة تقدر ب 1323 هكتار أي 50 % ، وتمثل المياه المجنـــدة من السدود الترابية ب 394 هكتار ما يعادل 15 %) ، و يغطي الري الصادر عن **تجنيد المياه الجوفية** مساحة تقــدر ب 927 هكتار ما يمثل **35** % ، (فحجم المياه الصادرة عن الينابيع تشمل مساحة تقدر ب 668هكتار أي ما يمثل أكثر من 25 % ، و تروي التنقيبات مساحة تقدر ب 87 هكتار أي مايمثل 3 % ، أما الآبار تغطي مساحة تقدر ب 172 هكتار أي مايمثل 6,5%) من المساحة الإجمالية المروية من خلال هده المصادر و التي تقدر بـــ 2644 هكتار .

1- 2 - **طريقة (تقنيات) السقي** : ماتزال الطـــرق التقليدية منتشـــرة في الولاية ، إد تحتــل مساحة إجمالية تقدر ب 1049 هكتار ، رغم أن الطرق الحديثة بدأت تعرف طريقها للإنتشار خاصة مع برنامج تدعيم الدولة من خلال مخطط التنمية الفلاحية ، إد تم تجهيز إلى سنة 2006 مساحة تقدر ب 1951 هكتار ، بحيث يمثل الري عن طريق الرش المحوري مساحة نقدر ب 1620 هكتار أي 83 % ، أما باقي المساحة فهي مجهزة بتقنية الري بالتنقيط ما يعادل 331 هكتار . فالطرق الحديثة في الري لها ما يبررها من مزايا عديدة ، إد أنها تسمــــــح بـــ :

- توفير كميات هامة من المياه تصل إلى 60 -70 % .
- لا تتطلب تسوية الأرض .
- تمكن إستخدام جيد للأسمدة عن طريق ضخها في المياه .
- تعتبر الأكثر كفاءة من حيث التحكم في عمليات التوزيع الحجم و مدة السقي .

1 – 3 - أنواع المزروعات المسقية : تتميز بسيادة زراعة الخضروات التي تمتد على مساحـــة تقدر ب 1358 هكتار **و** الأشجار المثمرة على مساحة تقدر ب 1360 هكتار (تنتشر بمنطقة الحامة بوزيان على مساحة 573 هكتار أي 44 %) . أما الزراعة الواسعة (الحبوب) فيغطي الري مساحة ضعيفة تقدر ب 182 هكتار .

- يعتمـــد الـــري أكثـــر على تجنيـــد الميـــاه السطحيـــة ، بما يـــمثـــل 65 % من مصـــادر الميـــاه (إد يمثـــل السقـــي عن طـــريق الضـــخ المبـــاشـــر من الأوديـــة بـــ41 % (تم إحصاء 1000 نقطـــة) ، وتمثـــل الميـــاه الجـــوفيـــة بـــ 35 % (تمثـــل منهـــا الينابيـــع بـــ 28%) .

54tableau

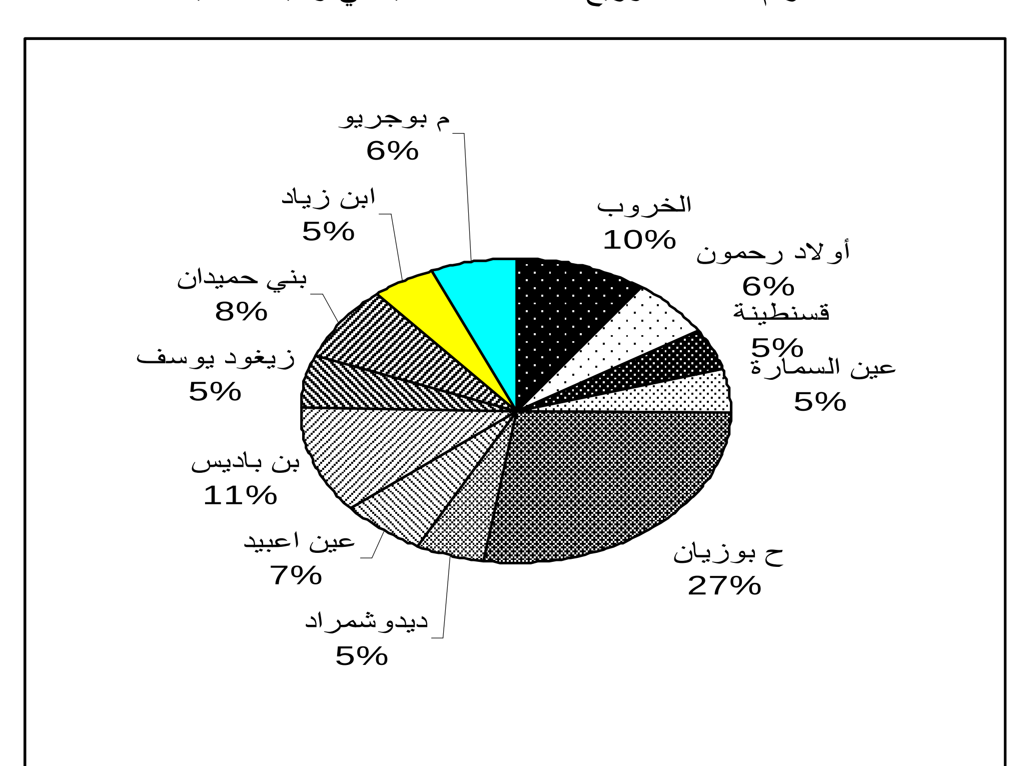
2 - التـــــوزيع المجـــالي للسقـــي :

يتوافق التوزيع المجالي للري المتوسط مع الأراضي المؤهلة للسقي حسب الخصائص الفيزؤ-مناخية بالمناطق التالية (خريطة رقم : 13) ، سهول حوض واد الرمال العلوي بمنطقة عين السمارة ، المصاطب النهرية لواد بومرزوق ، الانخفاض الطبوغرافي لمنطقة الحامة و مجال توسعه مع حوض واد الرمال الأدنى .

أما التوزيع المجالي للسقي الصغير يتوافق مع المناطق توفر الموارد المياه (السدود ، الينابيع ، الآبار .....) ، بانتشار متجانس على جميع أنحاء مجال الدراسة . (خريطة رقم : 14) .

أما توزيع المساحة المسقية (2900 هكتار) حسب التقسيم الإداري لبلديات الولاية من خلال الشكل الموالي (رقم : 50) ، فإنه يبرز لنا إنفراد بلدية الحامة عن باقي بلديات بأكثر من ربع ال 1 / 4 من المساحة المسقية للولاية ، أما الثلاث أرباع المتبقية فتتوزع تقريبا بالتســاوي على باقــي بلديات الـــولايـــة ، ضمـــن مجـــال يتـــراوح [5 – 11 %] ، مما يعبـــر عن تفـــاوت في إمكانيـــات الموارد المائية من بلدية لأخرى .

الشكل رقم : 50 - توزيع المساحات المسقية في ولاية قسنطينة – 2006-



من إنجاز الطالب (حسب معطيات جدول رقم : 54)

carte pèrimetre

carte ressources irreriguè

3- تــــطور المساحات المسقيــة : من خلال معطيات الجدول الموقع أدناه والدي يمثــل التوزيع السنوي للمساحات المسقيــة خـــلال المواسم الفلاحية للفترة (1998 -2003) :

جدول رقم 55 : توزيع السنوي لمساحات المسقية في ولاية قسنطينة

السنوات	99/98		2000/99		2001/2000		2002/2001		2003/2002	
المساحة المسقية بالهكتار	المساحة بالهكتار	النسبة %	المساحة بالهكتار	النسبة %	المساحة بالهكتار	النس %بة	المساحة بالهكتار	النسبة %	المساحة بالهكتار	النسبة %
من خلال السدود التربية	500	18,5	500	18.5	750	27	18	4,4	927	29
مباشرة من الاودية	1300	48,0	1210	45	1100	40	563	41	1102	35
من التنقيبات	30	1	120	4	180	6	81	6	83	2,6
من الينابيع	750	28	750	28	600	22	470	36	850	27
الآبار	130	4	120	4	140	5	168	13	178	6
المجموع بالهكتار	2700		2700		2770		1300		3140	

المصدر : المصلح الفلاحية(مصلحة الري)

إن المساحة المسقية تتغير من سنة لأخرى ، فهي تقارب 2700 هكتار خلال ثلاث سنوات متتالية : 99/98 – 2000/99 – 2001/2000 ، وتنخفض سنة 2002/01 إلى 1300 هكتار تفسر بالجفاف الذي شهدته هده السنة ، أما خلال سنة 2001 /2002 ترتفع المساحة إلى 3140 هكتار ترجع إلى وفرة المياه باعتبارها سنة مطرة .

يعتمد الري أكثر على تجنيد المياه السطحية ، بما يمثل 65 % من مصادر المياه (إد يمثل السقي عن طريق الضخ المباشر من الأودية ب41 % (تم إحصاء 1000 نقطة) ، وتمثل المياه الجوفية ب 35 % (تمثــل منهــا الينابيــع بـــ 28%) .

- **إن عدم تحقيق الري الكامل للمساحات المؤهلة للسقي ، يرجع بإضافة إلى العوائق الفيزيائية أيضا إلى عوامل الإجتماعية والإقتصادية ناتجة أساساً عن النمو الحضري (ثقل المدينة و الأقطاب المجاورة) و الصناعي ، و التي تولدت عنها إنعكاسات سلبية على المحيط الزراعي،لا تزال مستمرة إلى يومنا هدا تمثل عائق أمام تنمية القطاع .**

III- انعكاسات سياســة التنمية على القطاع الفلاحي و السقي: إن إســتراتجية التــنمية في الجزائر منــد الاستقلال ، ارتــكزت على **تبني سياســة التصــنيع** [1] ضمن المخططات الوطنــية لتــنمية التي انطلقت مند المخطط الثلاثي (67-69) إلى غاية المخطط الخماسي الثاني (89/85) ، تولدت عنها أقطاب صناعية بالمدن الكبرى (العاصمــة ، وهــران ، قســنطينة ، عنابــة ، ..) ، وإخضاع تهيئة المدن إلـــى تخطيط مركزي بواسطة التوجيه العمراني PUD . زادت من الفوارق المجالية الموروثة عن المرحلة الاستعــمارية و أدت إلى تحولات سريعة على المجال نتيجة النزوح الريفي ، الهجرة الداخلية ، و انفجار الديمغرافي .. كان لها انعكاس على استخدامات الأرض ، ارتفاع مستوى التحضر ، وتدهور البيئي للمحيط .

ووعيا لسلطات بدلك وضعت وسائل التهيئة و التعمير (من خلال قانون رقم90 -29 ل 01 ديسمبر 1990) ، والتي تتمثل في مخطط شغل الأراضي POS و المخطط الرئيسي لتهيئة و التعمير PDAU ، إذ تعتبران هاتين الوسيلتين كحلقتين الأخيرتين من سلسلة وسائل التخطيط الاقتصادي و المجالي .

إن هده السياسة التي **تبنت التصنيع و وبرامج التعــمير و التهيئة العمرانية** ، كانت لها أثار و انعكاسات سلبية على تنمية القطاع الزراعي و السقي خاصة بالمدن الكبرى على عدة مستويات ، سنتطرق لها على مجال الدراسة من خلال تحليل العناصر التالية :

- التوسع على حساب الأراضي الزراعية و مناطق السقي .
- أفضلية أخد المياه لصالح قطاع الشرب و الصناعة .
- التلويث المجاري المائية (مصادر مياه السقي) .

1- – التوســع على حساب الأراضي الزراعيـــة :

1-1- التوسع العمراني :

عــرفت ولاية قسنطينة توســع عمــراني مــتقطع و غير منتظم في الزمن و المجال ، مر بعدة مراحل تمكنا من تقسيمها إلى فترتين (تختلف نوعا ما من حيث المعطيات) :

- الفترة الأولى : ابتدءا من مرحلة قبل الاستقلال التي انتهت بمشروع قسنطينة (1959) ، عرفت ولاية صعوبة في التطور المجالي نتيجة استهلاك مجموع الأراضي القابلة لتعمير، حيث كان التعمير باتجاه الشرق و جنوب التجمع السكاني لمدينة قسنطينة أي بالمناطق المجاورة للمدينة ،من خلال إنجاز التجهيزات ، مناطق سكنية جديدة ZHUN ، وتحصيصات ضمن إستراتجية السكن الفردي . وإنشاء مناطق الصناعيــة بأحواض الأودية ضمن مخطط التعمير الرئيسي P.U.D.

---

(1)*تبرز أكثر من خلال الحجم المالي الضخم المخصص لهدا القطاع * حسب العايب ع .الحفيظ -2001-
(*) : Rôle de L'Etat dans le processus D'équilibre Régional, Les Remaniements administratifs (1962-2000) et les schémas d'aménagement du Territoire » LAYEB Hafid -13 oct. 2001

ـ الفـترة الثانية: لأجل تخفيض الضغط على المدينة تم التعمير خلال هده الفترة (بعد التسعينيات) باتجاه أربعة أقطاب سكانية ذات أصل ريفي (الخروب، ع. السمارة ، ديدوش مراد، الحامة بوزيان) وقـــطب آخر جديد يتمثل في مدينة علي منجلي ، أدى إلى استهلاك مساحة معتبرة من الأراضي الزراعية ، على مجال أوسع من خلال الجدول الموالي رقم : 56 الذي يبرز حصيلة توسع مخطط التوجيهي لتهيئة الحضرية على حساب الأراضي الزراعية و المسقية إلى غاية سنة 2005 على مستوى الولاية .

جـــدول رقم 56 : توســـع مخطـط PDAU على الأراضي الزراعية (مصادق يوم 2005/04/30)

	قطاع التعمير (2005)		مناطق في طريق التعمير		التعمير في المستقبل (2013)		المجموع	
المساحة(هك)	أراضي زراعية	مسقية	أراضي زراعية	مسقية	أراضي زراعية	مسقية	أراضي زراعية	مسقية
	6159	10	1616	05	703	-	8485	15
المساحة الإجمالية(هك)	8689		2271		910		11.870	

المصدر : مديرية الفلاحة

إن مســـاحة الأراضي الزراعيـــة المستـــهلكة (المستخدمة) من قطاع التعمـــير تقـــدر ب 6159 هكتار أي ما يمثل 70,88 % من مساحة التعمير ، و بمساحة مسقية تقدر ب 10 هكتار . أما التي هي في طـــريق الاستهلاك تقدر بـــ 1616 هكتار ، وبـــ05 هكتار ارضي سقي ، وسيستـــمر الاستهلاك الأراضي الزراعية خلال التعمير المستقبلي إلى مساحة تقدر بـــ 703 هكتار .

- على العموم سترتفع مساحة الأراضي الزراعية المستهلكة من قبل قطاع التعمير إلى 8458 هكتار سنة 2013 ، و ب15 هكتار من الأراضي المسقية .

3- 2 – توســـع المناطـــق الصناعية : تتوفر ولاية قسنطينة على ستة مناطق صناعية تتوزع على خمس بلديات ، اقترحت في إطار مخططات التعمير و التنمية PUD ، اتجاه العام لانتشـــارهـــا المجالي من خلال الـــخريـــطة رقم : 15 يكون ضمن أربعة مناطق ، هي تتوافق مع مناطق المؤهلـــة للسقـــي أي أحـــواض الأوديـــة : حوض بومرزوق ، حوض واد الرمال العلوي ، حوض الأدنى لرمال ، انخفاض الطبوغرافي ديدوش -الحامة .

خريطة رقم: 15 مناطق الصناعية

و بمطابقة مناطق المؤهلة للسقي مع مساحات المناطق التوسع الصناعي ممثلة على الجدول التالي :

جدول رقم : 57 مناطق التوسع الصناعي

البلدية	المناطق الصناعية	المساحة (الهكتار)	عدد التحصيصات
قسنطينة	لاموسيار المنطقة الصناعية	24,61 66,12	28 55
إبن باديس	الطرف	447,64	36
ديدوش مراد	ديدوش مراد	96,91	11
الخروب	الخروب	73,39	مركب
عين السمارة	عين السمارة	113	03 مركبات
المجموع	06 مناطق	821,67	130

المصدر : مديرية الصناعة و المناجم

تمكنا من تحديـد المســاحة التي أخــذت من الزراعة ، والتي تقدر ب 374,03 هكتار هي جد مهمة باعتبار أن هده المناطق تتوفر على موارد المياه خاصة ، إمكانيات التصريف، و أراضي منبسطة ، مما يجعلها مناطق جــاذبة لاســتثمار الصــناعـــــي .

- إدا مجموع مســاحة الأراضي المؤهلة للسقي و المستهلكة من قطاع التعمير (15 هكتار) و مـــن الصناعـــة (374,03 هكتار) بمجموع يقدر ب 389,03 هك على مستـــوى الولاية إلى غاية 2005 ، ولا تزال الظاهرة مستمرة نتيجة عجز المسجل على مستوى الأراضي القابلة التعمير . مما تندر بخطر تطور استهــلاك أحســن الأراضي خاصة من صنف 1 و2 ، 3 مما يقلص من **إمكانيات موارد التربة** على المـــدى القريب .

2 - أفضلية أخذ المياه لصالح قطاع الشرب : يمكــن أن نبرزها من خلال تحليــل إستهــلاك الميــاه **أو** مأخـذ كل قطـاع من المياه الكامنـــة و المجنـــدة بولاية على النحــو التـــالي :

-1-2- استهلاك المياه من القطـــاع السـقي : من خلال الجدول التـالي :

جدول رقم 58 : التمويل بمياه السقي بولاية قسنطينة (سنة 2003)-

مصادر المياه	العدد	الموارد المجندة هم3/سنة	المساحة المسقية بالهكتار
التنقيبات	38	1,198	230
الآبار	400	0,885	178
منبع حمام الزواوي	1	10,36	850
المنابع والعيون	49	0,773	250
السدود الترابية	12	4,43	750
أخذ مباشر من الوديان	1000 نقطة	1,10	880
المجموع		18,746 هم^3/ سنة	3138

المصدر : مديرية الري (سنة 2003)

يقدر حجــم المياه المستهلكـــة من قطاع السقـــي ، على حسب جرد المصـــادر التمويل بالميـــاه (المنشآت) إلى حجم سنوي يقدر 18,746 هم^3 لسقي مساحة 3140 هكتار ، حيث يعتبر منبع حمـــام الزواوي أهم ممـــــول للقطاع ب 10,36 هم3 / سنويا لأجل سقي مساحة جد مهمة تقدر ب 850 هكتار ، تليها السدود الترابية بحجم سنـــــوي يقدر بـــ 4,43 هم3 لأجــل سقـــي مساحـــة 750 هكتار . أما المصـــادر الأخرى (التنقيبات ، الآبار ، العيون ، ضخ من خلال الأودية) بحجم متقارب يتراوح مابين 0,8 هم3 و 1,20 هم3 .

2-2 – استهـــلاك المياه من طرف الســكان : من خلال الجدول التالي رقم 59 :

جدول رقم 59 : التمويل بمياه الشرب لولاية قسنطينة (سنة 2003)

البلديات	السكان	متوسط حجم الإنتاج الموجه (التوزيع) م3/ يوم	الاستهلاك اليومي م3/يوم	التسرب م3/يوم	معيار الاستهلاك الفعلي ل/يوم /ساكن	نسبة ارتباط بالشبكة %
قسنطينة	550.000	93.484,8	34.992	58.492,8	64	85,58
الخروب	98.600	24.969,6	6.350	18.619,6	64	83,34
ع السمارة	26.300	4.147,2	2.661	1.486,2	101	82,83
أولاد رحمون	22.300	4.924,8	1.210	3.714,8	54	65,98
الحامة بوزيان	64.000	8.726,4	4.596	4.130,4	72	70,91
ديدوش مراد	36.000	4.838,4	4.415	423,4	123	73,00
زيغود يوسف	34.000	5.600	3.400	2.200	100	74,87
بني حميدان	9.000	2.246,4	484	1.762,4	54	35,87
عين أعبيد	280000	6.566,4	2.964	3.602,4	106	61,39
إبن باديس	15.000	864	484	380	32	58,81
إبن زياد	17.000	2.592	847	1.745	50	79,45
م بوجريو	9.000	2.030,4	786	1.244,4	87	31,14
المجموع	909.500	160.990,4	63.189	97.801,4	76	
		58,76 هم3	23,064 هم^3	34,81 هم3		

المصدر : مديرية الري لولاية قسنطينة(2003)

يقدر متوســط حجم إنتـــاج المياه الموزعة لقطاع تمـــــويل السكان بمياه الشرب عبر بلديات ولاية قسنطــــــينة بـــ **58,760** هم^3 من أجل تعداد سكاني يصل إلى 909.500 ساكن ، و مع أخد بعين الاعتبار ضعف مردود الشبكة (بأكثر من 60 %) التي تســـرب حجم سنوي يقدر ب 34,81 هم3 ، يكون الحجم الحقيقي الذي يستفاد منه سكان الولاية ب 23,064 هم3 ، ما يوافق معدل الاستهلاك الفرد بالولاية ب 76 ل/يوم/ساكن .

فالاستهلاك الفعلي من المياه للفرد يعرف تباينات وتناقضا عبر البلديات ، حيث يقدر أحسن معيار للاستهلاك الفرد ببلدية ديدوش مراد ب 123 ل/يوم/ ساكن ، و أخفض استهلاك للفرد يقدر ب 32ل/يوم/ساكن ببلدية إبن باديس (ضعف الإنتاج وارتباط الشبكة) . أما بلدية قسنطينة باعتبارها أكبر تجمع سكاني فيقدر معيار الاستهلاك الفرد ب 64 ل/يوم/ساكن ، رغم أنها تستهلك أكبر حجم يومي يقدر ب 34.992 م^{3}ما يمثل 55,37 % من مجموع الإنتاج الإجمالي للولاية ، و السبب يرجع إلى تدهور(أسوأ) شبكة توزيع المياه بالولاية ، و الأمر كذلك بالنسبة لبلدية للخروب . وعلى هدا الأساس يبرز الدور الفعال إلى نسبة الارتباط و مردود شبكة التوزيع في تحسين الاستهلاك اليومي للفرد .

2- 3 - استهــلاك الصنــــاعة للــمياه :

تتحدد المعايير التي تتحكم في حجم استهلاك المياه من طرف القطاع الصناعي على حسب خصوصيات الوحدات الصناعية من حيث النوعية، الوظيفة ، حجم الإنتاج الصناعي ...، وباعتبار أن أهم المركبات الكبيرة (الثقيلة) في الولاية هي تابعة للقطاع العام(ترجع إلى النظام الاشتراكي)، قمنا بمعالجة المعطيات التي تحصــلنا عليها (مرفق 16) على أساس نوع الصناعة ، مجموع استهلاكها، ومصـــادر تــزودها بالمــياه،وهي ممثلة على الجدول التالي:

جـــدول رقم 60 : حــجم استـــهلاك القطــاع الصناعي للمياه

الصناعة التابعة للقطاع العام	الاستهلاك هم3/سنة	مصدر التمويل هم^3/سنة		
أنواع الصناعة		التنقيب	شبكة AEP	أخرى (بئر، واد ، صهريج
الصناعة الميكانيكية	2,680	2.62	0,06	-
الصناعة الغذائية	5,72	5,370	0,365	-
صناعة مواد البناء	0,630	-	0,618	0.018
الصناعة النسيجية	0,064	-	0,064	
الصناعة الكيميائية	0,181	0,167	0,0013	-
صناعة التحويلية	0,147	-	0,147	-
مجموع وحدات القطاع الخاص (ميكانيكية ، الغذائية ، البلاستيكية ، الكيميائية)	0,0573	-	0,02	0,036
المجموع	**9,479 هم^3**	8,157 (%86)	1,27 (%13	0.054 %1

معالجة معطيات (مفتشية البيئة+ ABH الحوض الهيدروغرافي)

و الذي يبرز أن أنواع الصناعات التي تستهلك حجم معتبرة من المياه في الولاية هي على الترتيب:

- الصناعة الغذائية : تعتبر الصناعة الأكثر استهلاك للمياه بحجم السنوي يقدر ب 5,37 هم3 ما يمثل أكثر من 56 % من استهلاك القطاع الصناعي من خلال التنقيبات ، حيث تستعمل الماء كمادة الأولية في الصناعة المنتوج الغذائي وفي عملية الإنتاج ، أهمها (مركب الحليب و مشتقاته ب 0,36هم^3، ومصنع المشروبات الغازية ب0,14 هم3/سنة ..) .
- الصناعة الميكانيكية : تعتبر ثاني نوع مستهلك للمياه بحجم السنوي يقدر ب 5,37 هم^3 ما يمثل أكثر من 56 % من استهلاك القطاع الصناعي من خلال النقيبات ، حيث تستعمل المياه عبــر مختلف مراحــل الإنتاج (التبريد ، تذويب المعادن ، وغيرها ...) ، إذ يعتبر المركب الصناعي

للآلات الثقيلة بالخروب (منطقة الصناعية واد حميمين) أكبر الوحدات استهلاكا ب 1,46هم^3 على مستوى الولاية ، وكذا مركب عين السمارة بحجم سنوي يقدر ب 1,10 هم^3 .

- صناعة مواد البناء : تستهلك حجم سنوي يصل إلى 0,630 هم^3 ، تقتطعَ أساسا من خلال شبكة تزويد السكان بالمياه الشرب AEP .

أما باقي الصناعات النسيجية (0,181هم3) ، و التحويلية (0,147 هم3) ، و وحدات القطاع الخاص (0,057 هم3) ، بحجم إجمالي يقدر ب 0,385 هم^3 ما يمثل 4,06% ، فهي لا تعتبر مستهلكة كثيرا للمياه بالمقارنة مع الصناعات الأخرى .

على العموم يصل حجم الاستهلاك السنوي للقطاع الصناعي بحجم يقدر بـــ **9,479** هم^3 ، يتحصل على 86 %من هدا الحجم من خلال التنقيبات ، و يقتطع 13 % من خلال شبكة توزيع المياه الشرب ، وما يعادل 1 % من خلال الآبار و الأودية ، الصهاريج . كما أن جميع الوحدات الصناعية هي غير مجهزة بنظام يسمح لها برسكلة المياه ، ماعدا المركب الصناعي للإسمنت (حجم 500م3/يوم) بالمنطقة ديدوش مراد.

الخلاصة : لأجل المقارنة نوقع نتائج التحليـــل توزيع حصيلة الإستهلاك الإجمــالية للمــياه ضمن الجــدول الـــتالي: رقــم 61.

جدول رقم 61 : الحصيلة الإجمالية لمآخذ المياه بالولاية قسنطينة

	الاستهلاك الإجمالي للمياه بالولاية هم3/سنة	استهلاك قطاع **السقي** هم3/سنة	استهلاك قطاع **السكان** AEP هم3/سنة	استهلاك قطاع **الصناعة** للمياه هم3/سنة
الحجم هم3	87 هم^3/سنة	18,75	58,76	9,479
النسبة %	%100	%21,55	%67,54	% 10,89

- تؤكد نتائج المقارنة عن فوارق في التوزيع مابين القطاعات الثلاث ، حيث يقتطع قطاع السكان حصة معتبرة من المياه تزيد بثلاث أضعاف عن المياه المآخودة لأجل السقي . باعتبار أن تحكيم توزيع المياه يعطي أولوية تزويد قطاع الشرب . مع الإشارة إلى تسجيل فارق ما بين حجم التجنيد و إستهلاك المياه بالولاية ، قد نفسره بضياع المياه على مستوى المنشآت (فمثلاً يقدر حجم الإنتاج اليومي للمياه من منشآت الموجهة لبلدية قسنطينة ب 103.000م^3 ، يتم توزيع منها 90.000 م^3 حسب معطيات مديرية الري) .

إلى جانب منافسة على الأرض و المياه على حساب القطاع السقي ، يبرز أيضا تلويث مصادر مياه السقي الطبيعية ، خاصة مجارية المائية السطحية .

3 - تلـــوث المـــجاري المـــائية :هــدفنا إبراز خطر تلوث مياه الأدوية على تقليص استعمال الموارد ، خاصة وأن السقي من خلال الضخ المباشر من الأودية يمثل أكثر من 40 % كما رأينا سابقا ، فإنه يكون من المهم التطرق إلى حجم و نوع المياه الملوثة و من تم انعكاساتها على واد الرمال .

حيث يرجع أصل التلوث الأودية إلى حجم التفريغ مياه القدرة (les eaux usées) الناجمة عن التجمعات السكانية ، الصناعية ، وأيضاً التلوث دو أصل زراعي عن طريق غسل الأراضي بمياه الأمطار من الإضافات التسميدية (أزوتية ، فوسفاتية ،مبيدات الأعشاب الضارة)المستعملة لتكثيف الزراعي و جريانها السطحي باتجاه إلى الأودية .

3-1- حجم المياه القدرة : يرتبط تقدير حجم المياه القدرة التي تفرغ مباشرة عن طريق مجمعات المياه لشبكات التطهير الصحي في الأودية (واد الرمال وروافده) ، بـــ : حجم الإستهلاك المياه ، نسبة الارتباط بالشبكة و عجز معالجة المياه (أي إزالة أشكال التلوث منها : عضوي ، كيميائي ، حراري ، إشعاعي.....) .

× **ذات أصل حضري** : les Eaux usées D'origine Urbaine

حجم المياه التصريف الصحي لسكان ولاية قسنطينة تقدر على أساس أنها تمثل 80% من الاستهلاك السنوي (23,064 هم^3) أي ما يعادل 18,451 هم^3 ، وبربطها بنسبة الارتباط بالشبكة صرف المياه (79 %) ، ينخفض الحجم إلى 14,576 هم^3/سنة ، و باقتطاع الحجم الموجه إلى محطة التصفية لإزالة التلوث منه ، و المقدر ب 2,207 هم3 (حسب مديرية الري) ، يكون حجم المياه القدرة المفرغة سنوياً في الأودية ب12,369 هم^3 من أصل حضري ، يمكن أن تتسبب في تلوث عضوي .

× **دو أصل صناعي** : les Eaux usées D'origine industrielles

بناءا على معطيات وكالة الحوض الهيدروغرافي (تحقيقات سنة 2000) ، فإن حجم المياه القدرة الناجمة عن المجمعات المياه لشبكة التصريف الصحي بالمناطق الصناعية الستة (06) ، مع أخد نسبة الارتباط بالشبكة (92,6 %) تقدر ب 2,207 هم3 ، وباقتطاع الحجم الموجه لمحطة التصفية (0,205 هم^3 ، لمركبات ع.السمارة CPG ،CCA ,German) . فإن حجم المياه القدرة المفرغة سنوياُ في الأودية تقدر ب 2,002 هم^3 ذات أصل صناعي . ينجر عن هده المياه بالنظر إلى الأنواع الصناعية المتواجدة في المجال ، تلوث عضوي ، فيزيائي وكيميائي ..

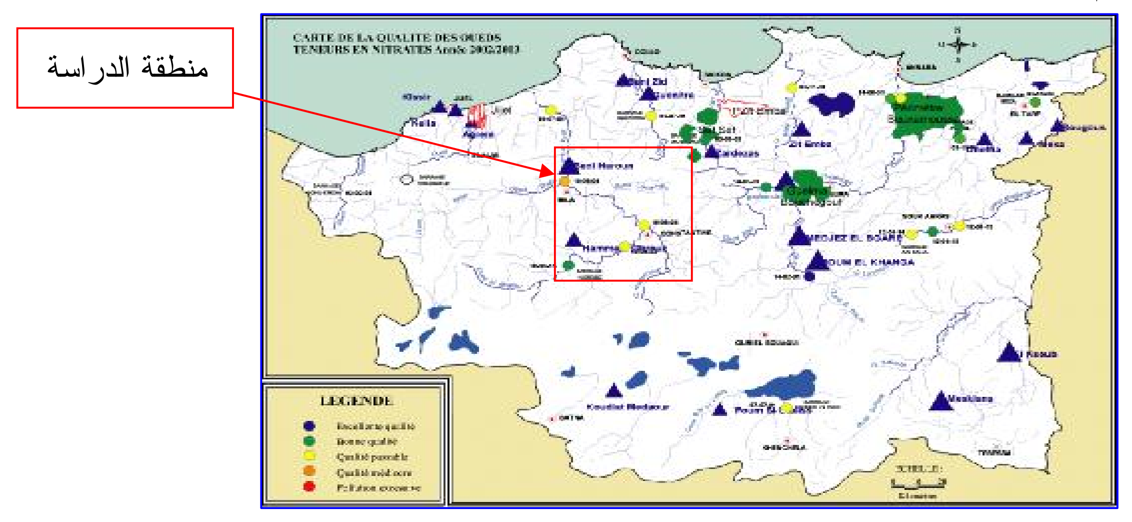
3-2- التلوث دو أصل زراعي : إن أساليب التكثيف الزراعي الحديث من خلال استعمال المكثف للأسمدة الفوسفاتية ، الأزوتية ، ومبيدات الأعشاب ، بطرق غير مدروسة ، تتجاوز أحيانا إحتياجات النبتة ، (متوسط الجرع الأسمدة يقدر ب 100 كغ/قنطار /سنويا لزراعة الحبوب بالمنطقة) ، و بتوفر ظروف البيدولوجية و الهيدر-مناخية ملائمة لأن تسمح بإنحلالها و نقلها إلى الأودية . فنتائج التحاليل مياه واد الرمال على مستوى محطات المراقبة هي محملة بالنيثرات NO_3^- خاصة خلال الربيع ، تتزامن مع فترة التسميد (حسب الباحث م .فراح تحتوي مياه واد الرمال عند مدخل منطقة قسنطينة

(1) –*Sources Et charges de pollution dans le bassin Kabîr –Rhumel *
A.Mebarki et Ben cheikh El houcine 05 : مجلة الرمال رقم)

على كميات مرتفعة من النيترات تقدر ب25 مغ/لتر ، و 34 مغ /لتر خلال شهر مارس وأفريل و تنخفض خلال شهر نوفمبر إلى 6 مغ/لتر)[1]

و الخريطة الأتية تلخص تصنيف التلوث على حسب عنصر النيثرات NO3 .

خريطة رقم : 16 نوعية مياه الأودية (محملة بعنصر النيترات مصدره الأسمدة الفلاحية) 2003/2002



المصدر : وكالة الحوض الهيدروغرافي سيبوس – رمال

- بعد التطرق إلى الأحجام و الأنواع التلوث ، سنتطرق **إلى انعكاساتها على المياه واد الرمال** . من خلال نتائج التحاليل المياه المنجزة من طرف ANRH (*) وتصنيفها في الجدول التالي على مستوى محطة قسنطينة و القرارم .

جدول رقم :62 معايير التلوث (مغ/ل) و أصناف النوعية مياه واد الرمال (A.N.R.H للفترة ((97-94)

	نوعية ممتازة					نوعية حسنة					نوعية متوسطة					نوعية رديئة					تلوث مرتفع				
واد الرمال	NO2	N03	NH4	PO4	DCO	NO2	N03	NH4	PO4	DCO	NO2	N03	NH4	PO4	DCO	NO2	N03	NH4	PO4	DCO	NO2	N03	NH4	PO4	DCO
	< 0,1	< 5	< 0,1	< 0,2	< 20	0,1 à 0,3	5 à25	0,1 à0,5	0,2 à0,5	20 à25	0,3 à1	25 à50	0,5 à2	0,5 à1	25 à40	1 à2	50 à80	2 à8	1 A 2	40 à80	>2	>80	>8	>2	> 80
محطة قسنطينة						0,1	11,9																15,20	6,79 ،	103
محطة القرارم						0.46	23,50												1,49	76,30				3,42	

NO3 :NITRITES NO3 :NITRAES PO4 :PHOSPHATES DCO : Demande chimique en oxygène

المصدر : Hydrologie des Bassin de L’Est Algérien – Mebarki .A-2005-

- على مستوى محطة قسنطينة (10.06.24) تصنف إلى مياه مرتفعة التلوث Pollution Excessive بسبب القيم المرتفعة ل DCO (103مغ/لتر) و PO4 ب (6,79 مغ/ل) ، NH4 ب (15,20 مغ/ل)
- على مستوى محطة القرارم (10.06...) تصنف المياه إلى نوعية **رديئة** تتميز بإرتفاع عنصر واحد PO4 (3.42مغ/ل) ، ويرجع تحسن نوعا ما للمياه عن محطة قسنطينة لإنضمام واد النجا (زيادة حجم المياه الطبيعية).

(*) – طريقة التقييم : تعتمد طريقة معالجة معطيات حساسية المياه واد الرمال لأشكال التلوث على أساس جمع قيم خمس معايير التلوث (النيتريث NO3 ، النترات ، الأمونيوم NH4 ، الفوسفات PO4 ، طلب الأكسجين DCO) ، وتوزيعها على خمس أصناف تحدد درجة نوعيتها : ممتازة ، حسنة ، متوسطة ، رديئة ، تلوث مرتفع)

البـــاب الثاني

الإشتغـــال الحالي لمحيطات السقـــي

، إد يشمل الري PMHتتوفر ولاية قسنطينة على وسائل هيدروليكية من نوع المتوسط والصغير المتوسط مساحات زراعية تصنف على أنها مؤهلة حسب الخصائص الفيزؤمناخية للسقي ، وهي تتوافق مع محيطات التالية : محيط الحامة بوزيان ، واد بومرزوق ، عين السمارة . أما الري الصغير فقد شمل مساحات صغيرة تسقى من خلال السدود الترابية ، العيون ، التنقيبات ، و الآبار الصغيرة . سنتطرق لها حالة بحالة من الجوانب التالية: موقعها ،الإمكانيات الطبيعية ، السقي ، بناءاً على المعاينة الميدانية و معطيات المصالح (عوامل إقتصادية /إجتماعية) المحيط الزراعي الفلاحية ، و توفر دراسات بيدو -زراعية .

ـــ الري المتوســــــط : I

1 – دراسة مفصلة لمحيط السقي الحامة بوزيان ومجال توسعه :

1-1 – المـــوقـــع:

، حيث يقع محيط السقي الحامة بوزيان ومجال توسعه على بعد 04 كم من الشمال الغربي لقسنطينة ب 712 SAUيمتد على مساحة إجمالية تقدر بـــ1115 هكتار، تمثل منها المساحة المستغلة فعلا هكتار و ب 474 هكتار كمساحة مسقية حاليا (سنة2005) ، ومشروع في طريق إعادة تأهيله إلى مساحة تقدر ب 800 هكتار.

بحيث يمثل المستقيم الأفقي منطقة ضفتي وادي الرمال (Tحيث يأخذ المحيط المسقي حاليا شكل حرف موازيا له) ، من جهتيه على امتداد 08 كم ، و المستقيم العمودي يمثل منطقة امتداد المحيط على ضفته اليمنى مع طريق الوطني رقم 03 الرابط بين ديدوش مراد و الحامة بوزيان التي ينتمي لها إداريا ، إد يمكن ان نحدده من خلال الخريطة رقم 17 ب :

- من الشرق بطريق الوطني رقم 03 (الرابط بين قسنطينة - سكيكدة) .
- ومن الجنوب الغربي بطريق الوطني رقم 02 ، على الضفة اليسرى لرمال .
- ومن الشمال الشرقي بجبل برقلي .

أما مجال توسعه فيمتد مع طول واد الرمال من ضفتيه اليمنى و اليسرى .

Carte de pèrimetre

1-2 - الإطار الطبيعـــــي (مؤهلات و عوائق) :

1-2-1- الطبوغرافيـــة : تتميز تضاريسه بطبوغرافية منبسطة (انحدار 0 - 3) ، تتشكل من مصاطب نهرية ذات عدة مستويات تأخذ ارتفاعها من 350 م على جانبي واد الرمال ، إلى مستوى 500 م في أقصى شمال شرق (بين كاف صالح غربا و جبل برقلي شرقا) .

1-2-2- الشبكة الهيدروغرافية : تتميز الشبكة الهيدروغرافية بمجرى رئيسي مهم ، واد الرمال الدي يستقبل بعض الروافد في المنطقة أهمها ، رافد واد الحامة الدي يأخذ جريانه من مرتفعات جبل لقلال باتجاه جنوب شرق - شمال غرب ، حيث يكون غير دائم في أعلى الحوض ، أما على مستوى سهل الحامة ، يكون مجراه دائم لاتصاله بالسوقي التي تنجم من الينابيع .

1-2-3- الإطار الجيولوجي و الهيدرولوجي: من الجانب الجيولوجي فالظروف التي تعرضت لها المنطقة و التطور الظاهرة الكارستية (تطرقنا لها سابقا) ، تعمل من خلال تشققات و انكسارات على انبثاق ينابيع تختلف درجة حرارتها ، حيث تندفع الينابيع الحرارية من خلال السماط الكارستي على مستوى تكوينات الكلسية ذات الإمتداد الجهــوي أهمـــها **منبـــع حمـــام الزاوي** الذي يعتبـــر المصـــدر المهـــم فـــي تمويـــل مجـــال السقـــي ، إلى جانب الينابيـــع الباردة و التي مصـــدرها ذات الإمتداد المحلي .nappe de travertin السماط السطحـــي لرصرصة

1 -2- 4 - الإطار البيدولوجي و الأنواع الزراعية الملائمة :

من خلال تحليل الدراسة المنجزة من طرف (Bneder1994) على مساحة 1115.36 هكتار، تمكنا من معرفة أقسام و أنواع التربة لكامل المحيط و ابراز قابليتها باتجاه السقي و تحديد الأنواع الزراعية الملائمة لأجل تقدير طلب مياه السقي (فصل III) .

1 -2- 4 -1- قسم التربة الكلسية المغنزية : تحتـــل مساحة تقدر ب 542.85 هكتار ما يمثل 48.47 % تنتشر على منطقتين ؛ الأولى بمنطقة تمتد من شرق إلى الجنوب الغربي وفق إتجاه واد الرمال ، أما الثانية توجد بالجبهة الغربية للمحيط أســـفل ينابيـــع صالح باي و هـــي تبرز قابلية كبيرة للسقـــي .

1 – 2- 4 -2- قسم الترب قليلة التطـــور : تحتل مساحة تقدر ب 379.85 هكتار ما يمثـــل 34.05 % ، تنتشر مع جانبي واد الرمال و مع حدود المحيط ، اذ تمثل تربة ذات بنيـــة نسيجية ثقيلة (طينية و تكوينات الطينية غرينية) ، تختلف نفاديتها و قابليتها للسقي على حسب مصدر نشأتها ، فالتي هـــي ناتجة من الرسوبيات الحديثة ، و التربة الكلسية ، تبرز قابلية كبيرة باتجاه السقي ، أما التي هي من أصل تكوينات طينية جبسية تبرز قابلية متوسطة .

1-2- 4 -3- قسم الترب المعدنية الخامة : تحتل مساحة تقدر ب 60.42 هكتار ما يمثل 5.41 % توجد بمنطقتين ، الأولى تنتشر على مساحة مهمة حول منبع حمام الزاوي و هي قريبة من السماط السطحي ، أما الثانية من الجنوب الشرقي للمنطقة العمرانية ، تتميز بتربة ثقيلة ذات حبيبات خشنة ، وهي على اتصال بسماط السطحي أيضا ، (يرتفع أحيانا الى عمق أقل من 1م مما يؤدي الى اختناق المزروعات) اذ تعتبر غير قابلة للسقـــي .

1-2 -4 – 4- قسم الترب المخضرة VERTISOL : تحتل مساحة 32.36 هكتار أي ما يمثل 2.90 % تنتشر بالشمال الغربي للمحيط ، تبرز قابلية متوسطة للسقي إذ تتطلب تصريف مياه لتجنب اختناق المزروعات

- إذاً تصنف أنواع التربة لمحيط سقي الحامة بوزيان إلى أربعة أقسام حسب التصنيف الفرنسي لأنواع التربة (G.Aubert .P.h Duchffour) ، بحيث يحتـــل القسم 1 و 2 أغلبية المجال المسقي ، بحيث يبرزان هذين القسميـــن توازنا كبيراً في بنية التربة (تتكون من تكوينات دقيقة و خشنة) ، سمك معتبر (يزيد أن 150سم) ، غناءهما بالمواد العضوية و الفوسفاتية و الأزوت ، إلا أنهما تحتويان على معدلات مرتفعة من الكلس يقارب 50 % (7-12 % كلس فعال) ، و تتراوح قيم PH من 7.7 الى 8.2 .

و على هدا الأساس تتلاءم زراعة الأشجار المثمرة ، خضروات ، حبوب ، زراعة الأعـلاف بقابلية كبيرة باتجاه الترب القليلة التطـور ، و الكالسيو – مغنـزية ، و بقابليـة متوسطـة الى ضعيفـة مع قسـم التـرب المخضـرة Vertisol ، و كذا الترب الهيـدرومـوفيـة .

1 – 3 - نظـــــام السـقـــــي :

1- 3- 1- مصـدر المـوارد المائيـة : إن مصدر تمويل محيط بمياه السقـي ، يتم من خلال تجنيد الينابيع الكارستية، أهمها منبع عين حمام الزاوي الذي ينبثق على ارتفاع 483 م بسهل حامة بوزيان بمتوسط صبيب يومي يقدر205,86 ل/ثا سنة 2005 ،اذ يعتبر من أهم الينابيع في الجزائر (خريطة رقم : 18) .



منطقة إنبثاق منبع حمام الزواوي بسهل الحامة (قناة السطايح)

الممول الرئيسي للمحيط السقي

و حالياً شرع في دراسة لتأهيل محيط السقي على مساحة 800 هكتار ، من خلال تمويله من محطة تصفية مياه التطهير الصحي لولاية قسنطينة (لسبب برمجة تحويل المنبع لقطاع الشرب) ، والتي تم إنجازها في إطار برنامج مشروع بني هارون ،حيث تنتج حاليا صبيب مصفى (مسترجع) لا يتجاوز 200 ل/ثا أمام إمكانياتها التي تقدر ب 800 ل/ثا ، وعلى هدا الأســـاس يبقـــى أساس نجـــاح المشـــروع مرتبـــط بتحقيق تغطية حاجيات السقي من حيث الكمية ، إلى جانب خضوعـــها لعدة معاييرتحدد درجة صلاحيتها من الناحية النوعية التي سنتطرق لها .

1- 3- 2- نوعيـة ميـاه السقـي : QUALITE DES EAUX D IRRIGATION

1-3-2-1- نوعيـــة مياه منبع حمام الزواوي :

من تحليل الخصائص الفيزيائية و الكيميائية لأهم منبع عين حمام زا وي ، يمكن التعرض الى عائق ملوحة المياه الذي يعتبر المظهر الأكثر أهمية في تصنيف المياه باتجاه السقي (خاصة الجوفية) ، و كذا ارتفاع تركيز الأيونات التي قد تؤدي الى مشكل الإختناق ، وتعمل على الحد من استعمالها نهائياً في عمليات السقـي .

أ) - الخصـائص الفيزيائية :

تقدر درجة الحرارة المثلى للمزروعات خلال مرحلة النمو بـ 25° م ،وباعتبار أن مياه الينابيع هي مياه ساخنة (37°م) تتجاوز هده العتبة ، كما أن المواد الدقيقة العالقة ، والغرينية يمكن ان تؤثر على المسامية التربة . ولتجنب تأثير العوامل الفيزيائية ينصح بحجزها في أحواض قبل استعمالها لتخفيض من حرارتها و التخلص من المواد العالقة عن الطريق التسرب (olier et poiree81) ، أما المؤشر الحموضة PH لمياه المنبع حمام الزواوي يقدر ب 7.8 ، مما يعبر على أن حموضة هده المياه هي معتدلة .

ب) – الخصائـص الكيميـائيـة :

يخـــتلف تركيز الأملاح المذابة في مياه السقي على حسب العناصر الكيميائية ، فمنها المفيد و لو بتركيز مرتفع وأخرى تعتبر مفيدة بتركيز ضعيف ، وأخرى معيقة يمكن أن تحد من استعمال المياه باتجاه السقـــي .

، و أملاح كلور الصوديوم ++MG ،و مجموعة أملاح المغنزيوم ++CAلذا سنهتم بالأملاح الكالسيوم حيث تقبل بتركيز ما دون 0.5 غ/ل ، أما أكثر من 3 غ/ل ، فلا يمكن استعمالها الا مع بعض ++NA المزروعات كنخيل مثلاً .

-جدول رقم 63: - الخصائص الكيميائية لمنبع عين حمام الزواوي الحامة بوزيان

PH	TAIR	H2 %	O18 %	NO3- %	HCO3-	SO4	Na +	Mg++	RS	CE
7.8	23.5	58.5	7.97	0.1	5.5	2.8	4.7	4.7	380	1240

Souag1989 - ANRH

بالصوديوم ، في الطين و الغرويات حيث تحسب من العلاقة) ++Mg و ++ Ca تعبر عن قدرة التبادل الأيونات SARطريقة -
Richard (

$$\mathbf{SAR} = Na^{+} / \left((Ca^{++} + Mg^{++} / 2) \right)^{1/2}$$

Cristiensen وتمثيلها على مقياس حدود

(*)L'orsque les concentration en ions toxiques augmentent dans l'eau d'irrigation, des dègats apparaissent plus rapidement et deviennent progresivement plus gaves (ayres et westcost 1988

فمن خلال هده النتائج نتعرض إلى :

ج) – عائــق الملوحــة (*) : تبرز انعكاس أثار الملوحة من خلال تشبع مياه السقي بالأملاح ، مما قد تؤدي الى تعطيل نمو النبات ، تخفيض المردوده الى فقدان و خسارة المحصول أحيانا ، فمثلاً ارتفاع تركيز الصوديوم يؤدي الى تربة قاعدية ، مما يؤدي الى تقهقر بنيتها (clement et galet 79) . و لذا سنتطرق لها (أي عائق الملوحة) من خلال :

- الناقلية الكهربائية : **CE** مياه منبع حمام زواوي عند درجة 25° م تقدر ب ce =1.24 m hoc /cur إذ تصنف الى الفئة C3 ، وهي تمثل خطر مرتفع(حسب تصنيف أقسام خطر الملوحة clement et galand 1979).
- طريقة الصوديوم المدمص **SAR** : تقدر قيمة SAR لمياه منبع حمام الزواوي ب 1.29 اذ تنتمي الى فئة **S1** الذي يمثل خطر ضعيف ، لا يؤثر على ارتفاع قاعدية التربة (مرفق رقم :17) .

د) - عائق الإختناق probleme de toxicite : إن إرتفاع تركيز الأيونات في مياه السقي يؤدي الى خسائر تظهر عواقبها سريعا ، فحسب المعاييرالتي تحدد عتبة تركيز الإيونات (CL- et NA+) ، فإنها لا تمثــل أي خطر ، حيث يعادل تركيز الكلور ب 2.9 ملم مكافئ /ل و يعادل تركيز الصوديوم من خلال نتيجة SAR . ب 1.29

1-3- 2- 2 - تحديد نوعية مياه محطة التصفية بإتجاه السقـي :

تحدد صلاحية استعمال مياه محطة التصفية في عمليات السقي ، بخضوعها الى عدة معايير و شروط ، تتوافق تقريبا مع معايير صلاحية مياه الشرب ، اذ تتطلب معالجة ثلاثية Traitement tertiaire (فيزيائية ، كيميائية ميكروبيولوجية) ،و ذلك لأجل تخفيض التلوث من جراء عدة عناصر تتمثل في الأحياء المجهرية ، المواد الكيميائية العضوية ، المعادن الثقيلة و المواد العالقة و المشعة .

كما يجب اختيار تقنيات السقي التي تتلاءم مع نوعية و مصدر هده المياه لتجنب الأخطار الصحية ، بحيث ينصح السقي بطريقة التقطير، وكذا سقي أنواع زراعية لا تبرز حساسية كبيرة اتجاه هذه المياه ، منها الزراعة الأعلاف ، أنواع من الخضروات ، الأشجار المثمرة ، الزراعة الصناعية .

تشخيص نتائج على العموم المياه المعالجة و التي تهَمنا باعتبارها ستوجه الى السقي ، تبين من خلال تحاليل الخصائص الكيميائية للعناصر التالية : التشبع بالصوديوم ، المنغنزيوم ، و الكالسيوم (جدول رقم 63) ، و الناقلية الكهربائية التي تنعكس على تصريف المياه التربة ، إلى جانب عامل ارتفاع الملوحة .

جدول رقم : 64: نتائج تحليل نوعية المياه (المسترجعة) لمحطة التصفية

العناصر	Ca ++	Mg++	Na ++	Cl-	SO4-	HCO3	CEW Mmhos/ cm à25°	PH
	120.17	53.28	99.85	227 .2	183.84	533.75	1.55	7.91

المصدر: STEP IBZIAD CONSTANTINE

فالناقلية الكهربائية للمياه المعالجة عند درجة 25 م تقدر ب1.55 ،أما قيمة SAR(الصوديوم المدمص) تقدر ب 1.9 ، فتوقيعها على التمثيل البياني لتصنيف المياه السقي يكون في الفئة **-C3S1-** (مرفق رقم 17) :

أي أنها توافق مياه ذات نوعية **متوسطة الى رديئة** يمكن استعمالها بحدر ، كما تتطلب تصريف المياه و عمليات إضافة الجبسية ، و يجب أخد الاحتياطات التي قد تنعكس على مدى البعيد على التربة و المزروعات فيما يخص الملوحة القاعدية و العناصر المغدية ، بالنظر إلى أن مصدر المياه من التطهير الصحي .

1- 3- 3 – شبكة السقي(*): تتضمن شبكة السقي مجموع المنشآت و التجهيزات اللازمة لأجل تمكين من تغطية أراضي المحيط بعمليات السقي ، فهي تضمن نقل المياه ، تقسيمها و توزيعها على المساحات المحيط :

1- 3- 3–1- نقل المياه : يتم نقـل مياه منبع حمام الـزواوي إلـى منطـقتيـن حسـب المخطـط التفصيلــي للمحيط (الشكل:51) .

أ) **- منطقة العليا -** zone de pompage : عند مخرج المنبع على مستوى القناة تدفع محطة الضخ **R** صبيب يقدر ب 80 ل/ثا الى خزان المائي يوجد على ارتفاع 530.3 م تصل قدرة استعابه 10.000 م^3 ليتم التوزيع من خلاله وبفعل قوة الجاذبية الأرضية الى ثلاث مناطق :

- منطقة أ : تمتد على مساحة 164 هكتار(قناة السقي ملغية أكثر من 10 سنوات تتطلب تصليحها).
- منطقة ب: تمتد على مساحة 180 هكتار مجهزة بنظام سقي على طريقة الرش المحوري .
- منطقة ج : تمتد على مساحة 156 هكتار.

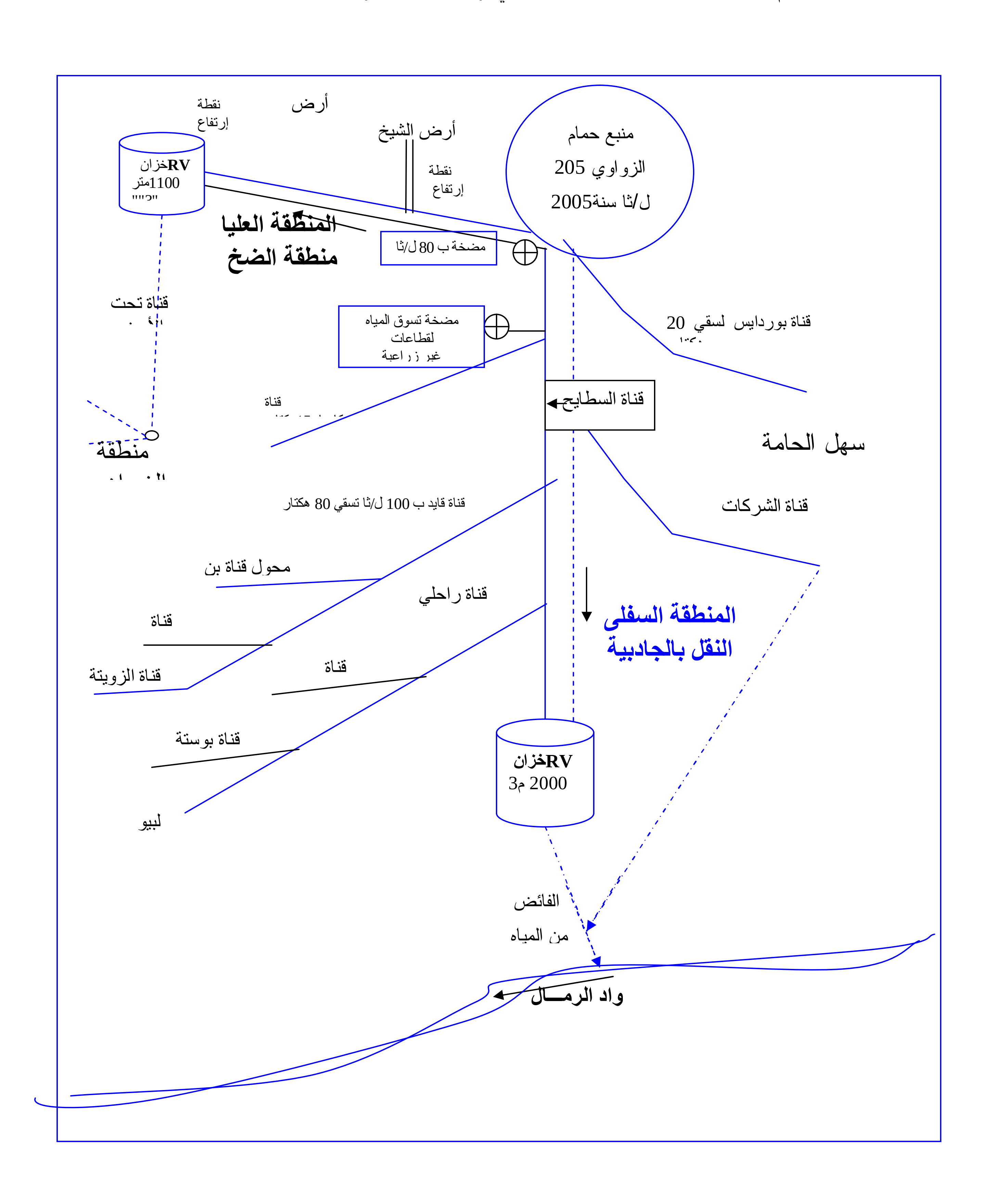
ب)- **المنطقة السفلى** :

zone **g**ra 400- 483 (م) : إن باقي الصبيب يتم توزيعه مباشرة بفعل الجاذبية الأرضية الى المنطقة السفلى ، بواسطة قناة رئيسية - السطايح - التي تتراوح أبعادها(عرض 2.6 م عمق 2.4 م على طول 1680 م) ، تتميز بحواف جانبية مغلفة بالإسمنت ، أما أرضيتها فهي من تربة مما تسمح بفقدان حجم مهم من المياه من جراء النفادية ، وأيضاً هي غير مغلقة (من غير غطاء) مما تسمح بالتبخر المياه ، و مع طول القناة توجد مضخة تسوق المياه لقطاعات غير زراعية (بحجم يكون حسب الطلب) ، وإلى الأسفل توزع المياه من الجهتين فالجهة اليمنى تتفرع إلى ثلاث قنوات ثانوية هي : قناة بورديس تسقي 20 هكتار ، ثم أسفلها قناة الشركات تسقي مساحة 2,2950 هكتار بصبيب 50ل/ثا ، أما الجهة اليسرى فتتفرع إلى ثلاث قنوات ثانوية الأولى قناة كاريار carrière تسقي 12,706هكتار بصبيب 30ل/ثا ، والثانية قناة قايدي بصبيب 100 ل/ثا تسقي مساحة تقدر ب67,270 هكتار، وأسفلها قناة رحلي كيثوني تروي مساحة تقدر 68,793 هكتار ، لتنتهي القناة الرئيسية إلى خزان مائي سعته 2000 م^3 ، ليصب الفائض من المياه بواد الرمال .

(*)**Les rèseaux d'irrigation** sont formès de l'ensemble des ouvrages et de matèriels nècèssaires pour mettre les ressources en eau à la disposition de l'agriculteur , ce sont les ouvrages de dèrivation , de captage ainsi ceux qui assueront le transport de l'eau , sa rèpartition et sa distribution sur la parcelle .

Francoise conac *irrigation et dèveloppement agricole*

الشكل رقم : 51- ملخص مخطط شبكة السقي (محيط الحامة)-



المصدر : من إنجاز الطالب (معاينة ميدانية)

1- 3- 3- 2- توزيع المياه : يتم توزيع المياه بشكل دوري – Tour d'eau - على السقايين ، وفق جدول زمني أسبوعي ، يتميز بتفاوت في توزيع الحجم الساعي من سقاي لأخر ومن مساحة لأخرى ، فهي لا تخضع لشروط والمعاييرالمعمول بها، أي وفق مساحة المراد سقيها وانواع المزروعات ، أو حتى تقسيم عادل (أي يضمن 168 ساعة أسبوعياً تقسم بالتساوي على عدد السقايين 426) ، بحيــث يستفــاد كــل سقــاي بـــ 23,66 دقيقة /سقاي ، وهو الأمرالدي تنجــرعنـــه إختــلافــات و تجــاوزات بين السقاييـــن تؤدي إلى عدم دفع تكاليف فاتورة إستهلاك المياه ، مما تؤثر بشكل سلبـــي علـــى سيـــرورة المحيــط من حيـــن لأخـــر .

1- 3- 4- تقــنية(*) **و طرق السقي** : يمارس سقي أراضي المحيط الحامة مند الخمسينيات **بتقنيات تقليدية** عن طريق السواقي (الخطوط)، وهي لا تزال تحتل مساحة مهمة من المحيط إلى يومنا هدا، إد تمتد على مساحة تقدر بـــ 355,5 هكتار ، وميزتها انها تتلائم مع خصائـــص المنطقة ، بتوفر الإنحدار الملائم ، إد تتم هده الطريقة بوسطة تكوين صفوف من خطوط ، بين الصف وآخرساقية ثانوية . إلا أنه تبقى **طريقة الرش المحوري** هي الأفضل من حيث إقتصاد المياه ، وسقي مساحات هامة في مدة قصيرة ، فابتدءا من سنة 1964 شرع في أول دراسة لمشروع السقي بإستعمال طريقة الرش المحوري ، و خلال سنة 1967 شُغلت أول شبكة سقي بطريقة الرش بمنطقة الغيران (أراضي راحلي) ثم سنة 1978 على مستوى أراضي شيهل عزرار تابعة لدومان على مساحة تقدر ب 145 هكتار ، لتعمم هده التقنية من طرف الخواص ، فهي تمتد حالياً على مساحة تقدر ب 365 هكتار . كما أدخلت **طريقة السقي بالتقطير** مع برنامج التنمية الفلاحية (مند سنة 2000) فهي تمتد على مساحة تقـــدر ب 71,5 هكتار .

1-3- 5- التصريف الزراعي : أثبتت الدراسات على وجود تربة هيدرومورفية و التي تتواجد بالخصوص ، أين يكون مستوى السماط المائي قريب من سطح التربة (50 -100 سم) ، تتعرض هده الترب في حالة السقي المكثف إلى التشبع مما يتطلب إنشاء شبكة التصريف و هدا للحد من إرتفاع المستوى الطبيعي للسماط المائي .

1-3-6 – تسعيرة مياه السقي :تحدد تسعيرة مياه السقي حسب محاسبة التعاونية المسيرة cassid للمحيط ، حسب منطقتين ؛ فالمنطقة السفلى (النقل المياه بفعل الجادبية الأرضية) تقدرمياه السقي ب 1600 دج/للهكتار ، أما المنطقة العليا (نقل المياه عن طريق الضخ) فترتفع قيمة المياه السقي هكتار الواحد إلى 3000 دج ، ودلك لأجل تغطية تكاليف تشغيل محركات الضخ . كما يتم تسويق مياه السقي

(*)Les technique d'irrigation comprennent les Technique d'arrosage et les technique

من خلال القناة الرئيسية لمستعملين آخرين غير زراعيين (تمثل مداخيل إضافية تستعمل لصيانة القنوات ، وأعمال تسيير المحيط) ، على العموم يصل متوسط المداخيل السنوية للمحيط ب 300.000 دج

1- 4 – المحيـــط الزراعـــــي:

1-4-1- النظــــام العقـــاري:

جدول رقم : 65 توزيع الأراضي حسب الحالة العقارية لمحيط الحامة بوزيان

الحالة العقارية		القطاع الخاص P/p	م/جاعية EAC	م/الفردية EAI	أراضي التابعة للدولة	أراضي	أراضي التجهيز	المجموع
المساحة الزراعية المستغلة فعلاً SAU **712,29** هكتار	المساحة المسقية (هك)	197,9	78,26	17,26	94,30	-	-	338,11
	المساحة بالمئة	50,91	20,25	4,44	24,38	-	-	100%
	المساحة غيرمسقية بالهكتار	222,6	47,6	47,02	57,46	-	-	374,28
	بالمئة	58,42	13,11	13,06	15,41	-	-	100%
المساحة الغير مستغلة	بالهكتار بالمئة	37,30 13,61	7,70 2,11	- -	6,70 1,84	168 46,01	133 36,44	352,70 100%
المساحة الزراعية الكلية ST	هكتار	457,80	133,55	64,28	158,46	168	133	**1115**
	%	41	12	5,77	13,30	15	12	100%

BNEDER - 1994- المصدر : مكتب دراسات الريفية

من خلال الجدول تقدر مساحة المحيط ب 1115 هكتار تمثل منها المساحة المستغلة فعلا ب 712,39 هكتار ، وتمثل الأراضي المسقية ب 338,11 هكتار ، وب 374,28 هي أراضي جافة (غير المسقية) ، %إن التوزيع العقاري يبين سيطرة **القطاع الخاص** بمساحة تقدر ب 475,8 هكتار أي مايمثل 41 و ب 222,6 هكتار هي أراضي تستغل %تسقى منها مساحة تقدر ب 197,9 هكتار أي أكثر من 50 دون سقي (جافة) ، أما باقي المساحة فهي تابعة للقطاع العام (197,83هكتار) ، تمثل المستثمرات

، و المستثمـــرات الفردية ب 64,28 %الجماعية مساحة تقدر ب 133,55 هكتار أي مايعادل 12 من المســـاحة المحيط . %هكتار أي 5,77

-2-4-1

أنواع و المردود المحاصيل الزراعية الممارسة : بالنظر إلى مؤهلات الهيدروززراعية للمحيط ، فإن المحاصيل الزراعية التي تنتـــج على مستوى محيط الحامة هي جد متنوعة وتضم أصناف موضح على الجدول الآتي : SAU متعددة ، توزيعها النسبي على المساحة الزراعية المستغلة

جدول رقم: 66- توزيع الأراضي حسب الأنواع الزراعية الممارسة -

أنواع الزراعة	**الخضروات (مسقية)**		**الأشجار المثمرة**				**الأعلاف الصناعية (مسقية)**		**زراعة الحبوب (مسقية)**		**زراعة مختلطة**		الإجمالية
الحالة العقارية	الهكتار	%	المسقية بالهكتار	المسقية %	غير المسقية الهكتار	غير المسقية %	الهكتار	%	الهكتار	%	الهكتار	%	
EAC	32	27.36	50.15	42.88	11.30	9.66	4.10	3.51	14,96	12,31	5	4,27	116,95
EAI	10	18.19	7.19	12.90	1.48	2.66	9.74	17.52	27,10	48,76	-	-	55,58
قطاع الخاص	74.3	18.92	54.2	13.80	7.20	1.83	17.5	4.45	133,20	33,00		27,87	392,78
TA	43.40	82.97	51.50	34.38	14.00	9.35	-	-	40,50	27,04		0,27	149,8
المجموع	**159.77**	22.35	**163.04**	22.80	**33.98**	04.75	**31.34**	04.38	**215,2**	30,00	**111,7**	15,62	**715,03**

BNEDER – 1994- المصدر : مكتب دراسات الريفية

الدي يبين أن إستغلال الأراضي المحيط ترتكز على إنتاج اربعة أنواع من المحاصيل تتمثل في:

من مساحة الأراضـــي %**1-4-2-1- زراعة الحبوب** : تحتل مساحة تقدر ب 215,2 هكتار أي 30 تتمثل أساسا في إنتاج شتلات بدور تكثير أصناف القمح و الشعير بإنتاج يتراوح ما بين 20- SAU، 30 ق /هك .

1-4-2-2- زراعة الأشجار المثمرة : بإعتبار أن منطقة الحامة تتوفر على ظروف بيدو -مناخية جد ملائمة لهده الزراعة ، إد تحتل مكانة جد مهمة بالمحيط تشغل مساحة تقدر بـــ 197.02 هكتار) ، تضم الأصناف التالية : التفاحيات % (تمثل منها المساحة المسقية 163 هكتار أي 23 %أي27 بمردود 51 ق/هك ، الإجاص ب12 ق/هك وأيضا المشمش ب12 ق/هك .

cèrisierكما تمارس أصناف أخرى دون سقي(لاتحتاج إلى سقي) ، تتمثل في التين 126,6 ق/هك و و الجوز ب 0,74 ق/هك ، غيرأنه يمكن مضاعفة إنتاجها باستعمال السقـــي .

، فالزراعة الحقلية %1-4-2-3- **زراعة الخضروات** : تحتل مساحة 159,77 هكتار أي 22,35 أساساً في أصناف التالية : البطاطا بمتوسط إنتاج يصل 100 ق/هك ، نبات الخس ب 220 ق/ تتمثل

هك ، و الطماطم بانتاج يقدر بـــ 132 ق/هك . كما مكنت البيوت البلاستيكية من تحسين ومضاعفة مردود الإنتاج إلى03 أضعاف ، حيث يصل مردود إنتاج المحصول الطماطم إلى 650 ق/هك .

1-4-2-4- **زراعة الأعلاف الصناعية** : تحتل مساحة محدودة تقدر بـــ 31,34 هكتار ما يمثل 4,38 % ، موجهة لأجل توفير الكلأ للحيوانات .

1-4-2-5- **الزراعات متنوعة** : تحتل مساحة 111,7 هكتار مايمثل 15,62 % من إجمالـــي أراضي المحيـــط .

جدول رقم : 67 " المـــردود الزراعي للمحاصيل المنتجة بالمحيط "

المحاصيل		الصنف	المردود قنطار /هكتار
الزراعة الخضروات	ضمن البيوت البلاستيكية (مسقية)		650
	الحقلية (مسقية)	البطاطا	80
		الخس	220
		الطماطم	132
الحبوب	غير مسقية	القمح و الشعير	15-10
	مسقية	القمح و الشعير	40- 30
الأشجار المثمرة	المسقية	تفاحيات	51
		الإجاص	12
		المشمش	14
	الغير المسقية	التين	126
		cèrisier	14,5
		Amandier	0,74

المصدر : حسب مندوبية المصالح الفلاحية للحامة

1-5 ــ المستثمرات على مستوى مجال السقـــي :

Les Expliotation Irriguèes:

إن تحليل بدقة وضعية المستثمرات على مستوى مجال المحيط هي عملية جد صعبة ، غير أننا سنحاول إبراز الإتجاه العام لتطورها من حيث : حجم المستثمرة ، تجزئة الأراضي المسقية ، عدد المشتغلين ، من خلال المعطيات الممثلة على المرفق رقم : 18 الدي يبرز الخصائص التالية :

1-5 -1 - عائق حجم المستثمرات :

Le problème de Taille des Expliotations

بإعتبار أن مساحة العمل المثلى لا تكون أقل من 5 هكتار ، بحيث تمكن من تحقيق التـــوازن ما بين التكاليف و العائدات ، أو على الأقل تضمن معاشية العائلات الكبيرة ، وفرص عمل ضمن المستثمرة ، غيرأن المستثمرات المسقية بمحيط الحامة تتراوح أحجامها ما بين [0,765 – 2,82] هكتار ، إد تصنف إلى مستثمرات صغيرة أو ميكرو- مستثمرة [*1] .

إن هده الوضعية هي نتيجة التفكك المستثمرة عن طريق الميراث ، أو إنقسام المجموعات من خلال الخلافات (دون التصريح) ، وهي مستمرة وتزداد سوءا، بحيث تشكل خطر حقيقي على مستقبل المحيط إن لم تتدخل السلطات لتوحيد الأراضي ضمن أطر الإصلاح الزراعي .

إدا حجم المستثمرات يمثل حاجز أمام الزراعة المسقية وتكثيف الإنتاج ، و الإستفادة من القروض بنكية وإعانات الدولة بإعتبار أن شروط الإستفادة تأخد بعين الإعتبار حجم المستثمرة .

1-5-2-شبكة السقي و تجزئة الأراضي المسقية : Irrigation Et Structure Parcelaire

نلاحظ تقسيم سيئ للأراضي المحيط ولا يضمن توزيع يوفق مابين حجم المياه و المساحة المراد سقييها إد نجد أجزاء من المحيط (تمثل بمجموعة من مستثمرات) هي أكثر الحظا من حيث حصة المياه التي تصلها ، و مستثمرات أخرى تشهد تنافس حاد ، مما زاد من صعوبات تنظيم السقي على أجزاء المحيط ، الدي هو على عاتق التعاونية Cassid [*2] ، بإضافة إلى عوائق أخرى أهمها التلوث من جراء قنوات التطهير الصحي و المواد الصلبة التي تؤدي إلى إنسداد القنوات ، خاصة عند مرور (الشبكة بالمنطقة السكانية ، مماتتطلب تنظيفها و تنقيتها curage) مرتين خلال السنة ، إلى التلوث الصناعي خاصة منه الجوي بالغبار مصنع الإسمنت ، وكد الضخ من القنوات السقي مباشرة لبعض المؤسسات (خاصة بالبناء) مما يؤدي إلى تقليص حجم السقـــي .

1-5-3- المشتغلين : يضم محيط الحامة عدد هام من المشتغلين (يقدر ب 427)، خاصة منهم الدائمين ، حيث تضم مشتلة SAFA (EAC ب 20 عاملاً ، و المستثمرة الجماعية شيهل عزيراز

راحلي كيثوني) 66 عاملاً ، أما المستثمرات الخاصة فتتكون أساسا من السقايين و أفراد الأسرة .كما تشرف على المحيط هيئة مختصة دات كفاءة مهنية مختصة في الري .

– (*1)**I**RRIGATION et **D**eveloppement **A**gricole : **F**rancoise **C**onac

– (*2)CASSID ، تسيير : تعاونية فلاحية لري و الصرف : أنشآت بقرار ولائي رقم 718 ليوم 22أفريل 1987 ، تختص في : صيانة ، لإصلاح ، تجهيز و لقد أصبحت التعاونية بقرار الولائي رقم : 90/223 ليوم 1990/02/12 إدارة مالية داتية (Autonomie Financière) و هي تتكون حالياً من 427 عضو (سقاي) مستعمل للمياه

- يتواجد محيط الحامة بوزيان ضمن منطقة تتوفر على إمكانيات هائلة ، من ظروف مناخية ملائمة وأراضي دات كفاءة زراعية عالية للممارسة نشاطات زراعية متنوعة بإستعمال الري ،من خلال توفر مصادر مياه الينابيع دات حجم مهم أهمها منبع حمام الزواوي ، رغم أنها دات نوعية متوسطة بإتجاه السقي ، إلا انه يمكن تجاوز خطر إرتفاع قاعدية المياه على الأراضي بتصريفها .

إلا أن نظام السقي بالمحيط يعاني من عوائق إجتماعية و إقتــصادية تشكل خطر حقيقي على مستقبل المحيط تتمثـــــل أساساً في :

- قدم و تدهور المنشآت و التجهيزات الري فهي تفقد حجم معتبر من المياه.
- لا تزال طرق السقي التقليدي منتشرة.
- الآخد الغير شرعي و شرعي (حالة تسويق المياه لأجل الحصول على مداخيل إضافية للمحيط) لمستعملين غير زراعيين تؤدي إلى عدم التحكم في حجم مياه السقي .
- تلويث مياه السقي من جراء تفريغ قنوات التصريف الصحي في الشبكة نقل مياه السقي .
- توزيع غير عادل للمياه بين السقايين بالنسبة لمحيط الحامة ، بإعتبار أن شبكة تقسيم المياه بين أراضي المحيط موروثة عن العهد الإستعماري .
- معامل بيع المياه ضعيف دون سعر المعمول به أو الحقيقي(*) نجم عنه تبدير للمياه وعدم تغطية إحتياجات صيانة الشبكـــة .
- يرتبط السقايين **بالوضعية العقارية** التي تؤثر على نشاط الفلاحين من حيث عائق حجم المستثمرات خاصة مع ظهور ميكرو- مستثمرات (أقل من 1 هكتار) ناتجة عن التفكك عن طريق الميراث و أيضا تجزئة الأراضي المحيط لا تحقق فرص عادلة للإستفادة من مياه السقي .

الدي يتراوح ما بين (*) يقدر ثمن السعر بيع المياه السقي ب 1,20 دج/م3 و هو ضعيف جدا مقارنتة بثمنه الحقيقي 48 إلى 58 دج /م^3 (يغطي تكاليف مصالح التسييرو توزيع المياه دون أخد بتكاليف تدني المنشآت و صيانتها) حسب وزارة الموارد المائية .

2 – حالة محيط سقـــي واد بومرزوق :

2 -1– الموقع :

يقع محيط سقي واد بومرزوق على بعد3 كم جنوب قسنطينة ، يمتد مع طريق الوطني رقم :3 يحده :

- من الشمال : منطقة سيساوي
- من الشرق: الطريق الوطني رقم 03 وخط السكك الحديدية .
- من الغرب في إتجاه الجنوب يحده الطريق المؤدي إلى صالح الدراجي ثم إلى البعراوية إلى درع الجادية والأخير الطريق المؤدي إلى قسنطينة مرورا بشعبة الرصاص .
- من الجنوب يحدد بطريق الوطني RN 03 الدي ينتهي عند منطقة التقاء واد الباردا مع واد بومرزوق .

2 - 2 – الإطار الطبيعي (المؤهلات و العوائق) :

2 -1– 1-الطبوغرافية : تمتد تضاريس المحيط طوليا مع واد بومرزوق ،ما بين التلال مسطح عين الباي ، وجبل ماسين ، على شكل رواق ، يتوسط واد بومرزوق من جنوب إلى الشمال ، حيث يتراوح ارتفاع المحيط ما بين 615 م جنوبا و562 م شمالا بمتوسط ارتفاع يقدر ب 588 م ، إد ينخفض من ج إلى الشمال.

2 -1– 2- الشبكة الهيدروغرافيـــــة : تتميـــز الشبكة الهيدروغرافية بمجرى رئيســـي مهم واد بومرزوق ، عبرجريانه من المنطقة العليا بالمحيط جنوبا إلى المنطقة المنخفضة شمالا ، تنظم له الروافـــد التاليـــة : فمن ضفة اليمنى : واد البردا ، واد الفنتازيا ، واد حميمين ، أما الضفة اليسرى فيستقبل فقط شعـــاب دات صبيب ضعيف : واد الورقة شعبة أم الدياب ، ولجة العســـل .

2 -1– 3- الإطار الجيولوجي و الهيدرولوجي: تسود المحيط تكوينات الحديثة لزمن الرابع تبرز كفاءة هيدروزراعية عالية تتمثل في :

- الإمكانيات توفر موارد التربة من خلال الترسيبات الحديثة التي تتميز بثلاث مستويات ، تشكل مصاطب نهرية متدرجة دات قيمة وكفاءة زراعية هامة ، فالمستوى الاول لها يتحدد من 1- 10 م فوق مستوى الواد يمثل ترسيبات حديثة تنتشر مع طول واد بومرزوق وروافده تنتمي إلى الزمن الغربي ، اما المستوى الثاني (10-30 م) يمثـــل السرير العلوي بحيث ينتمي إلى الزمن السلطاني ، و مستوى الثالث - تانسفتي - مع مستوى الطريق الوطني عين الباي - الخروب - .

- إمكانيات توفر الموارد المياه من خلال الأسمطة المتواجدة على مستويات الأودية والتي هي على علاقة بالأودية وكدا السماط العميق (التكوينات الكلسية) ، رغم أن هده الأخيرة تخضع إلى العوامل

المناخية ، بالإضافة إلى أنها قريبة من السطح التربة ، تتعرض بشكل كبير إلى التبخر مما قد يترجم بملوحة مياهها .

2 -1– 4-الإطار البيدولوجي و اختيار الأنواع الزراعية الملائمة :

ان أهميـــة تكوينـــات الليتـــولوجيـــة التـــي تشمـــل المحيـــط في معظـــم جزئـــه ،و التـــي تتمثـــل فـــي الترسيبـــات الـــزمن الـــرابع تعتبـــرعامـــل ايجابـــي لأن تكـــون مـــورداً لتكـــوين التربة ذات كفـــاءة زراعيـــة هامـــة ، فمـــن خـــلال الدراســـة البيـــدو-زراعيـــة التي شملـــت مســـاحة 1000 هكتار من طرف مكتب الوطني لتنمية الريفية Bneder: ، سمحت لنا بتحديد الأصناف التربة التالية :

1- **قسم الترب المعدنية الخامة** : تتوزع مع طول واد الرمال حيث تمثل السرير الحالي للواد ، تحتل مساحة تقدر ب 39 هكتار، حوالي 4 % من المساحة الإجمالية للمحيط ، لا تبرز كفاءة زراعية وهي غير ملائمة للسقـــي .

2- **صنف الترب المخضرة Classe des vertisol** : تتوزع في جميع أنحاء المحيط ، تحتل مساحة تقدر ب 242 هكتار ، أي مايعادل 25 % من المساحة الإجمالية للمحيط .

3- **صنف الترب Classe des sol Iso -humique** : تمثل أحسن أنواع التربة في محيط السقي ، بمساحة تقدر 180 هكتار ، ما يعادل 18 % من المساحة الإجمالية .

4- **صنف الترب الهيدرومورفية classe des sol hydromorphe**: يكون إنتشارها موازيا مع واد الرمال ، تتعرض إلى الغمر نتيجة الإنحدار ضعيف ، تحتل مساحة تقدر ب 165 هكتار ما يمثل 17% من مساحة المحيط .

- بعد معرفة أصناف التربة المنتشرة بالمحيط فإن الأنواع الزراعية الملائمة لها تتمثل في : **الزراعة الخضروات ، زراعة الحبوب ، الأعلاف ، البقول** ، أما زراعة الأشجار المثمرة رغم تلائمها الجيد مع اصناف التربة إلا أنها تتعرض إلى التلف من خلال تأثير العوامل المناخية الغير الملائمة (خاصة البرد ، الجليد..) .

2 -3– نظـــــام الســـــقــــــي :

2- 3 -1- مصادر ميـــاه السقـــــــي :

يتم تمويل المحيط بالموارد المائية من خلال السماط المائي لبومرزوق عن طريق حفر الأبار التي يحصى عددها ب 16 بئر على مستوى المحيط ، وأيضاً عن طريق الضخ مباشرة من واد بومرزوق .(خريطة رقم : 19 مواقع المورد المائية).

2- 3 -2- نوعية ميـــاه السقــــــــي :

إن تنوع مصادر التمويل بمياه السقي لمحيط بومرزوق من مياه جوفية تتثمل في ضخ من الآبار و التنقيبات ، و سطحية عن طريق الضخ المباشر من واد بومرزوق ، أدى بنا إلى اختلاف في تحليل صلاحية استعمالها في السقـــي ، باعتبار أن الأولى ذات نوعية حسنة ، تعالج من حيث تركيز الأملاح و المعادن (ترجع إلى تكوينات الجيولوجية بالمنطقة - الترياس -كربوناتية - دوليميتية - جبسية -..) ، أما السطحية فتعالج على أساس حساسيتها باتجاه التلوث .

2- 3-2-1 - مياه الآبار: من خلال تحليل معطيات الدراسات الهيدرولوجية المنجزة على مستوى معهد علوم الأرض بقسنطينة ، ودلك لعينات أخدت من سماط بومرزوق للفترة 14-19 جوان 2001 على حسب الخصائص الفيزيائية و الكيميائية ، واعتمادا على طريقة (*)وإبراز صلاحيتها باتجاه السقي (الصوديوم المدمص) لإبراز خطر الملوحة الدي ينجم من تركيز القواعد . SAR

- **الخصائص الفيزيائية** : تتراوح درجة الحرارة لمياه الآبار من 15 إلى 20 م ، أما قيم PH فتتراوح ما بين (6.8 إلى 11) مما يدل على أنها مياه معتدلة إلى قاعدية .
- **الخصائص الكيميائية** : إن الطبيعة الكيميائية لسهل سماط بومرزوق من نوع SULFATE - SODIQUE مع سحنات كلسيـــة بيكربوناتيـــة Bicarbonate-calcique وعلى هــدا الأســـاس يبـــرز :

عائق الملوحة : يعبر أنه من خلال نتائج التالية :

- أن أغلب مياه الآبار هي غنية بعناصر الأملاح المذابة ، خاصة في الجزء الجنوبي الشرقي ، أين قيمها تتراوح ما بين 600 إلى 3570 ميكرومكافئ/مم . ، أما العناصر المعدنية ISO-MENERAL أين نسجل أقل قيمة تقدر ب 400 غ/ل .
- تتجاوز نتائج SAR قيمة 3 لمياه أغلب الآبار ، إذ تصل أقصاها عند بئر P 1ب 7.47 ، ومنه تنتمي في معظمها إلى فئة C3 خطر مرتفع - يؤثر على ارتفاع قاعدية التربة .
- كما تؤكد الثنائية (CE / SAR) أن نوعية مياه السقي آبار ، تتميز بقاعدية منخفضة و ملوحة مرتفعة
مما يشكل خطر على الزراعة المسقية .

---

*« Contribution à l'Etude Hydrologique de la plaine d' El khroub * 2001- sujet diriger par Nabil Chabour »

2- 3 -1- 2- المياه السطحية (واد بومرزوق) :

نظرا لغياب محطة مراقبة نوعية المياه على مستوى واد بومرزوق ، لجأنا إلى نتائج تجربة ميدانية[1*]
لمياه تستعمل لسقي الحقل على مستوى منطقة سيساوي من واد بو مرزوق (ANRHأنجزت بمخبر
.) تمثل مؤشرات ...شكل رقم :52) ، تهدف إلى البحث عن وجود أحياء مجهرية (بكتريا ، القولونيات
التلوث و انعكاسها على المزروعات (نبات الخس) .

فنتائج التحاليل البكتريولوجية ل 25 عينة من مياه واد بومرزوق ، تبين عدم توافقها مع المعايير و
مقاييس السماحية لاستعمالها للسقـــي (حسب الجريدة الرسمية رقم 35- 1998) ، إذ أن التحليل
)التي مصدرها المياه القدرة ، يتجاوز من 10 escherchia-coliالمخبري يظهر وجود بكتريا القولون (
إلى100 مرة المعايير المسموح بها .

المنشآت و التجهيزات الهيدروليكيـــة

يمارس السقي في المحيط بشكل فردي ، أي على حسب الوسائل الهيدروليكية المتوفرة لدى
المستثمرات ، و التي يمكن لنا التطرق لها من خلال الجدول التالي :

جدول رقم 68 : منشآت وتجهيزات محيط بومرزوق

المستثمرة	الآبار	التنقيبات	المضخات	ENROULEUR	Electropompe
EAC	-			-	
EAI	-		03	01	
القطاع الخاص	08		20	02	01
المزرعة النمودجية	-		-	-	
ITGCمعهد	01		04	01	
المجموع				04	01

المصدر : مكتب دراسات الريفية -1994 - BNEDER

الدي يبين تفاوت كبير في الإمكانيات الهيدروليكية بين القطاع الخاص و العام ، حيث أن معظمها هي لصالح المستثمرات الخاصة بثمانية آبار ، و 20 مضخة ، مما يدل على إتجاه القطاع الخاص إلى إستثمار أحسن بالمقارنة مع المستثمرات الجماعية و الفردية . غير أن التجهيز المحيط بالوسائل الهيدروليكية هو ضعيف جــدا .

2 -3- 4 - تقنية السقــي : بعد ضخ المياه من على مستوى الآبار او من الأودية يتم السقي بطريقة الرش المحوري .

(1*) « Contamination de La Laitu par Les entrobacteriaceae Dans La vallee de L'oued Boumerzoug - 2002/2003 Dnataa – Amran &Benzid

صور فوتوغرافية على مستـــوى محيط بومرزوق24الـــوثيقـــة رقم :

(مستثمرة فلاحية مستفيدة من برنامج مخطط التنمية الفلاحية   ) السقي الفردي







بالمحيط سيادة زراعة الحبوب الشتوية





2 – 4 - المحيـط الزراعــــــي :

2- 4 – 1- النظـــام العقــــاري : إلى جانب القطاع الملكية الخاصة للأرض (الملاكين) ، فإن توزيع إستغلال أراضي المحيط بومرزوق يكون في شكل مستثمرات جماعية وفردية ،مع تواجد المزرعة نموذجية بالمحيط ومعهد التجارب للمحاصيل الكبرى ITGC ، توزيعها النسبي ممثل على الجدول التالي :

جدول رقم : 69 - توزيع العام للأراضي حسب الحالة العقارية – محيط بومرزوق -

الوضعية العقارية	مستثمرات جماعية EAC	مستثمرات فردية EAI	المزرعة النموذجية	ITGC	القطاع الخاص	المساحة الإجمالية	أراضي تابعة الدولة	اراضي أخرى	المجموع
عدد المستثمرات	06	09	01	01	09	26	-	-	26
المساحة المصرحة (هكتار)	610	162,18	120	220,58	591,06	1647,25	-	-	1647,25
المساحة (هكتار)	162,18	100,48	67,69	90,25	472,86	893,46	5,32	29,37	928,15
الأراضي %نسبة ضمن المحيط	26,57	95,44	56,41	40,91	80,00	-	-	-	
نسبة الأراضي حسب الحالة العقارية	17,47	10,83	7,29	9,72	50,95	-	0,57	3,16	99,99

المصدر : مكتب دراسات الريفية BNEDER - 1994-

من خلال معطيات الجدول رقم : 69 يتبين لنا سيطرة الأراضي تابعة **للقطاع الخاص** بمساحة تقدر 473 هكتار أي ما يمثل 51 %، أما باقي المساحة (المقدرة ب 455 هكتار تابعة للقطاع العام) و المستثمرات الفلاحية %تشغل منها المستثمرات الجماعية مساحة تقدر 162,18 هكتار أي 17,47 ،

، أما المزرعة النمودجية (56,41 هكتار أي % الفردية بمساحة 100,48 هكتار أي ما يمثل 10,83 من المحيط .%) بما يعادل 16 % (40,91 هكتار أي 7,29ITGC9,72) ومعهد

2-4- 2- الإنـــتاج الـــزراعــــــي:

حســـب أهــم المنتوجات الزراعية ممثلـــة على الجدول SAU إن توزيع الأراضي المستغلة فعلا التالي :

جدول رقم : 70 " **أهم المحاصيل الــزراعية المنتجـــة بالمحيط بومرزوق**"

المحاصيل	الحبوب		الأعلاف		زراعة الخضروات		الأشجار المثمرة		أراضي الراحة		المجموع
EAC	107,05	66,01	-	-	-	-	-	-	55,12	33,99	162,18
EAI	57,26	57,0	3,17	3,19	11,35	11,40	-	-	27,9	28,042	100,48
القطاع الخاص	272,36	57,6	36,84	7,79	110,5	23,37	3,4	0,72	49,47	10,52	472,48
المزرعة النمودجية	-		-	-	-	-	-	-	67,69	100	67,69
المجموع	436,67	54,36	40,01	4,98	121,85	15,17	3,40	0,42	200,45	24,96	803,21

BNEDER - 1994- المصدر : مكتب دراسات الريفية

من مساحة الإجمالية ، أما الباقي المساحة تترك للراحة ، **%**إد يتبين لنا أن مجال المحيط يستغل 75 يكون توزيعها حسب المحاصيل كما يلي :

% - زراعة الحبــــوب: تحتل مساحة جد مهمة تقدر ب436,67 هكتار أي ما يمثل 54,36

من مساحة الأراضي **% -زراعة الخضــروات** : تحتل مساحة تقدر ب 121,85 هكتار أي 15,17 المستغلة فعلاً ، تمارس أكثر من طرف الخواص لإمتلاكهم وسائل الري .

من المساحة **%** أي ما يمثل تقريبا 5 - **زراعة الأعــــلاف** : تحتل مساحة تقدر ب 40هكتار الإجمالية .

- **الأشجار المثـــــمرة** : تحتل مساحة ضعيفة جدا بالنظر إلى الظروف البيدومناخية الغير ملائمة (من المساحة الإجمالية .**%**خاصة عمل الجليد و البرد) ، تقدر ب 3,40 هكتار مايمثل 0,42

- المحاصيل الزراعية المسقية (زراعة الخضروات ، الأعلاف ، الأشجار المثمرة) تحتل مساحة ضعيفة تقدر ب 131 هكتار من المساحة الدراسة بالمحيط (928,15 هكتار) بمقارنة مع المحاصيل الجافة ، و التي يمكن أن نرجعها إلى النقص الفادح في المياه وإمكانيات من حيث المنشآت و تجهيزات الـــري .

2-5- المستثمـــرات على مستوى المجال السقي :. تتميـــــز المستثمرات من حيث الحجم ، تجزءتها ، نوع المشتغليـــن لمحيط بومرزوق بالخصـــــائص التاليـــــة حسب معطيات المرفق **19** : [(*)])

2-5-1- <u>حجم المستثمرات المسقية</u> : يضم المحيط على إمتداد 928,15 هكتار ب 29 مستثمرة ، دات أحجام تمثل بثلاث فئـــات من أصنـــاف :

- فئة الصنف الصغيـــر (0-5)هكتاروعددها (05) .
- فئة الصنف المتوســط (5-50)هكتاروعددها **(14).**
- فئة الصنف الكبيــــــــر (**50**<)هكتاروعددها **(04).**

2-5-2- <u>تجزئة أراضـــي المحيط</u> : يتجزء المحيط إلى 51 قطعة أرض ، فرغم سيادة المستثمرات المتوسطة و الكبيرة ، نلاحظ قطع أرضية تقل عن 05 هكتار على مستوى بعض المستثمرات خاصة التابعة للقطاع الخاص ، (مثل مستثمرة ملكية بن معاتي ، وملكية الهادف العكي) ، قد تشكل خطر نتيجة تفككها مع الزمن عن طريق الميراث ، خاصة وأن الأراضي القطاع الخاص تمثل 51 **%**من مجال المحيط ، مما تؤدي إلى ظهور ميكرو- مستثمرات (عنصر مهم لتفادي حالة الحامة بوزيان) .

2-5-3- <u>نوع الستغليـــــــن</u> : يسود المجال أنواع متعددة من المستغلين ، إما تابعين للقطاع العام ،أي مزرعة نمودجية ، و **ITGC**المستفيدين من (مستثمرا ت جماعية و فردية)، معهد التجارب الحقلية ، الخواص . قد يشكل هدا التنوع مشكل في تمرير الشبكة على مستوى بعض المستثمرات .أما عن عدد العاملين فلاتتوفر اي معلومة ، مع تسيجيل غياب هيئة مختصة أو مهنيين دو كفاءة في الري .

- تسمح الإمكانيات الطبيعية لمنطقة محيط بومرزوق بالإستصلاح الهيدرز- زراعي ، مع تسجيل تأثير عوامل المناخية التي تضر بالمحاصيل (البرد ، الجليد ، السيروكو ....) ، خاصة على زراعة الأشجار المثمرة التي قد تتعرض للتلف رغم أن تربة أراضي المحيط هي ملائمة لهده الزراعة (تربة دات آفاق متطورة و عميقة) . و يعتبر أهم عائق بالمحيــط بومرزوق هو **النقص الفادح للموارد المائية وإمكانيات التجهيز** ، فالمياه المتوفرة من المصادر الحالية والتي تتثمل في واد بومرزوق هي ملوثة جدا و يمنع إستعمالها من السلطات ، أما التي مصدرها من السماط السطحي(الآبار و تنقيبات)هي مرتفعة الملوحة تفوق درجة تحمل المزروعات و تشكل خطر على التربة ،

مما أدى إلى ممارسة الزراعات الجافة (الحبوب ، أعلاف ..) في منطقة تتوفر على إمكانيات طبيعية معتبرة .

(*) منجز من طرف مديرية مسح الأراضي للولاية قسنطينة لصالح المكتب الوطني الدراسات الريقية BNEDER ، للمحيطين بومرزوق و عين السمارة ، لهدف دراسة إنجاز مخطط الشبكة سقي جماعي يكون أكثر إقتصادي من تجهيزات الري ، ويضمن توزيع منسجم يتلاءم مع تقنيات وأنواع المزروعات ، طرق السقي . بعد توصيل المياه من تحويل بني هارون

II : الـــري الصغيـــــر ــ

1 – مــوقع المجالات المسقيـــة :

يتوافق توزيع مواقع المجالات المسقية في ولاية قسنطينة مع السدود الترابية ونقاط تواجد الموارد المائية ، إد أنها لاتخضع إلى العوامل الفيزيائية والمناخية لتصنيفها كأراضي مؤهلة السقـــي . إلا أن هده المنشأت مكنت من تنشيط مساحات زراعية هامة تصل إلى 1565,26 هكتار، و دلك دون مرعـــاة الإحتياجـــات الحقيقية للمزروعات المحددة (إحتياجات النبتة) . لدا سنعتمد على معطيات تحقيقـــات و وكالة الحوض أنجزت من طرف المصالح الفلاحية (مخطط التوجيهي لولاية قسنطينة2001) الهيدروغرافي ABH.

2 – مصــــادر ميـــاه السقــــي :

<u>2-1 - الســـــدود التـــرابيـــــة:</u>

فالمساحة المراد سقيها تتعين بسعة السد الإجمالية وهي على العموم لا تتجاوز المساحة المبرمج سقيها،إدا ترجع بالدرجة الأولى إلى السنة الهيدرولوجية،فإدا كانت درجة الإمتلاء السد جيدة تكون سببا في توسع سقي الأراضي .

إدا تصل السعة الإجمالية لسدود الترابية إلى 4.25هم3 ، على أساس سقي848 هكتار،إلاأن تقهقــر هده المنشأت من جراء ظاهرة التوحل ، إلى تحطم السدود (حالة سد عنابة) و توحل السد أدى إلى تقليص من طاقة إستعابها إلى 3,64هم^3 ، فهي تسقـــي مساحة تقدر ب 724 هكتـــار .

<u>2-2- المجـــــــاري المائيـــة(الأودية):</u> تقدر المساحة المسقية من خلال الأودية بـــ 508 هكتار يوجه لها حجم مائي يقــدر ب 2,059 هم^3/سنويا .

2- 3 ــ التنقيــبـــــات : يعتبـــر المجال المسقي من خلال تنقيب صالح باي أهم هده المنشآت ، إد ، يسقي مساحة تقدر ب86.26هكتار . يوجه حجم سنوي يقدرب0.431هم^3/سنويا

2-4- الآبـــار : يـــسقى مساحـــة تقـــدر ب 137هكتـــار و بحجـــم سنـــوي يصـــل إلى 0,568 هم^3 .

2-5-الينابيع(العيون): يحصى عددها بـــ 50 ينبوع دات صبيب ضعيف يتراوح مابين 1 إلى3 ل/ثا ، إلا أنها تسقـــي مساحـــــة إجماليـــــة تقـــــدر بـــ 110 هكتار، و بحجـــم سنـــوي يقدر بـــ 0.442 هم^3 سنـــويا .



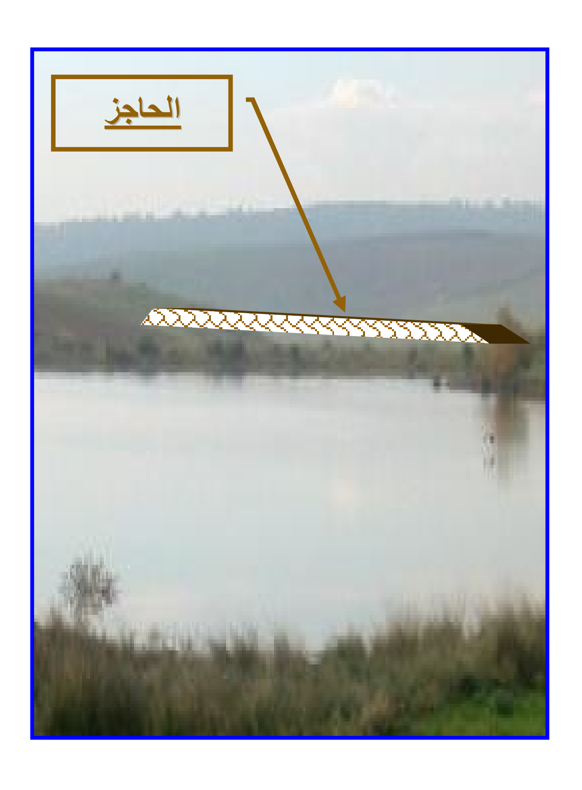
صـــور فـــوتـــوغـــرافـــيـــة للســـدود الـتـــرابيـــة25الوثيقة رقم :

بحيرة سد بنوارة

سد واد الهرية

سد الملاح (صالح الدراجي)

سد الزعرورة رقم -1-



الحــاجـز

3- تقنية الســقي : إن التقنية المستعملة للسقي على مستوى هده المجالات هي على طريقة الرش المحوري ، ونظرا لغلاء العتاد ، فإن الفلاحين لا يجهزون المساحة كلها بالأنابيب بل يقومون بالسقي الجزئي ، أي سقي بعض القطع ثم التنقل إلى قطع أخرى ، باعتبار أن النقل لا يسبب مشاكل ، لأن الأنابيب يمكن تفكيكها و إعادة تركيبها .

4 - المحيط الزراعي : سنعتمد على التحليل من خلال توفر معطيات عن السدود الترابية فقــط .

4-1 - النظام العقاري للمساحة المسقية :

: توزيع العقاري للمجالات المسقية لسدود الترابية73جدول رقم

	مجال سد واد الهرية		مجال سد واد ملاح		مجال سد تويفزة		مجال سد برلة		المجموع	
المساحة	هكتار	%	هكتار	%	هكتار	%	هكتار	%	هكتار	%
EAC	318,77	67,09	710,68	57,39	462,59	51,28	349	62,34	1841,04	57,43
EAI	65,35	11,86	50949	11,86	19,46	2,15	61	9,53	646,31	20,16
القطاع الخاص	100	21,04	18	21,04	420	46,56	180	28,12	718	22,44
المجموع	475,13	100	1232,17	100	902,05	100	590	100	3205,35	100

المصدر: المصالح الفلاحية سنة 1994

من خلال الجدول يتضح لنا سيطرة الأراضي التابعة للقطاع العمومي ، فهي تستغل من خلال المستثمرات الفلاحية الجماعية و الفردية ، إد أنه من خلال المساحة الكلية للأراضي ، والتي تقدر بــ

% تمثل نسبة المستثمرات الفلاحية الجماعية ، وحوالي 22,05 %3.255,34 هكتار نجد حوالي 58,09 منها تابعة للقطاع الخاص .

إن سيطرة القطاع العمومي في هده المجالات ، يرجع إلى كون السدود الترابية المنجزة جاءت لتخدم سياسة معينة ألا وهي سياسة الإشتراكية ، والتي تسعى إلى تجهيز العالم الريفي و تنـــويع الزراعـــات

4-2 – الإنتــــاج : جدول رقم

: المحاصيل الزراعية للمجالات المسقيـــة 74

مجال السقي	سنة الإنجاز	السعة	المساحة القابلة للسقي	المساحة المسقية	نوع الزراعة
					خضروات ، أشجار مثمرة ، أعلاف
سد الهرية	**1974**	**2.050.000**	**341**	**187**	**خضروات ، أشجار مثمرة ، أعلاف**
سد التويفزة	**1989**	**675.000**	**61**		**خضروات ، أشجار مثمرة ، أعلاف**
سد ملاح	**1991**	**470.000**	**60**	**26**	
تنقيب صالح باي	/	**يوجه حجم 0,431 هم3**	/	**86,26**	**خضروات (14.5هــك) ، أشجار مثمرة (68,76هــ) أعلاف(3هــ)**

المصدر : المصالح الفلاحية

الأنواع الزراعية المسقية مستغلة بنوع سائد يتمثل في زراعة الخضروات على مستوى كامل المجالات ، و زراعة الأشجار المثمرة،والحبوب .

بن جدو .ع الحكيم & بلغياط ع. الحكيم »(*)مدكرة السدود الترابية و تنمية المجال الريفي – قسنطينة 1997« تحت إشراف الأستاد مالك محمد

5- المستثمــرات المسقيـــة :

5-1- حجــم المستثمــرات : توزيع المستثمرات المسقية حسب الحجم على مستوى مجالات السدود الترابية ، هي متوسطـــة و الكبيرة الحجم ، ماعدا حالة سد الهرية أين نسجل وجـــود مستثمرات صغيرة ، وهدا يرجع إلى أن سيـــادة الأراضـــي التابعة للقطـــاع العام ، مكن من محافظـــة الأراضي على وحدتهـــا وعدم إنقسامهـــا .

5-2- تقسيــــم الأراضــي : إن تقسيــم الأراضي إلى مستثمرات على مستوى هده المجالات قد تم قبل إنجاز السدود ، وبالتالي لم يأخد عامل المياه في تقسيمها ، مما خلق توزيع سيئ لا يحقق التكافؤ فرص الإستفادة من مياه السد بين المستثمرات ، (مستثمرات الكبيرة تستحود على مجال واسع بالقرب من

سد) ، ماعدا سد الهرية الدي أنجز قبل تقسيم الأخيرللأراضي (توفر المياه قبل تقسيم المجال) ، و الدي يتميز بتوزيع أحسن إد تتموطن المستثمرات الصغيرة التي تتراوح مساحتها ما بين 18 و 60,40 هكتار هي التي تحيط بالسد (خريطة رقم 23.)

5- 3 - المشتغلين : هم أفراد المجموعة بصفتهم دائمين ، و آجراء يشغلون خلال فصل البدر والجني خاصة .

- تمَكــن الــري الصغيــر خاصـــة من خـــلال الســـدود الترابية من تنشيــط مساحات زراعيـــة هامة ، رغم غياب دراسات بيدولوجية عن المساحات المسقيـــة من خلال هده الوسائل ، بحيث يكون توسع المساحة المسقية على حســب حجــم ميـــاه المتــوفــرة (المجنـــدة في السد) .

و تعتبـــر ظاهـــرة التوحـــل أهـــم عائـــق يواجـــه هده المنشـــآت التي تقلـــص من إمكانيتـــها ، مع تسجيل توزيع سيئ لا يحقق تكافؤ الفرص لإستفادة من المياه بين المستثمرات التي تحيــط بالســـــــد

خـــلاصة الفصـــل الأول

القطاع الزراعـــي بأهميــــــة كبيـــرة لـــدى السكـــان ، من خلال المســـاحة الزراعيـــة يولى من % تقدر ب 127.840 هكتار)، ترتكز أكثر على الزراعات الجافة ب SAU 97,08 المستغلـــة (زراعة الخضروات ، % ، بسيادة نظام الحبوب ، وتمثل زراعة المسقية ب SAU 2,97 المساحة والأشجار المثمرة ، و تكثير البدور الحبوب) إد ترجع هده الخصائص إلى:

- طبيعة الأراضي من حيث الكفاءة زراعية عالية (صنف 1 ، 2 ، 3،) التي تزخر بها الولاية ، و التنظيم القانوني الأخير لها(12/ 1987) ، الدي أفرز من خلال تحديد نمط إستغلال الأرض عن طريق مستثمرات فلاحية بسيادة الصنف المتوسط و الكبير مما يساعد على الزراعة الواسعة .
- ظروف مناخية مناسبة تسمح بإنتاج محاصيل جافة (بإعتماد على المياه التي يوفرها االمناخ ، كميتها و توزيعها الفصلي يتلاءم مع نمو إحتياجاتها) .

لكن هدا النوع من إستغلال يتميزبمردود ضعيف و متدبدب يخضع إلى حاصل وتوزيع التساقط السنـــوي ، أما الزراعات المسقية فهي تعرف بمتوسط مردود مرتفع و مستقرنوعا ما ، إلا أنها تشغل مساحة محدودة من إمكانيتها ،تعتمد على سقي من خلال المياه السطحية بنسبة 65 % (الضخ المباشر من الأودية ب41 %) و المياه الجوفية ب 35 % .

إن عدم تحقيق الري الكامل للمساحة القابلة للسقي يرجع إلى صعوبات ومشاكل على عدة مستويات، يمـــكن أن تعقد من وضعيتـــها في المستقبـــل ، تتمثـــل في **عـــوامل خارجيـــة** وأخرى **داخلية** ضمن القطـــاع :

- **العوامل الخارجية** : هي ناتجة عن النمو الحضري و الصناعي تتمثل إنعكاساتها في :
  - إستهلاك الأراضي الزراعية المؤهلة للسقي بما يقدر 374 هكتار أي مايعادل 5 % من إمكانياتها .
  - أولوية التزود بالمياه ، إد يرتفع حجم تمويل قطاعي الشرب و الصناعة بأكثر من ثلاث أضعاف مقارنة بالمياه الموجهة لقطاع الري .
  - تلويث مصادر المياه السقي خاصة منها الأودية بإعتبارها تسقي مساحة أكثر من 40 % من المساحة الإجمالية للسقي بالولاية .
- **العوامل الداخلية** : بناءاً على المعاينة الميدانية والدراسة للإشتغال الحالي لمحيطات السقي ، فإن وضعية الحالية لمحيطات السقي أمام تباين الإمكانيات الطبيعية ضمن حدود مجال الولاية هي سيئة جداً ، إد أنها تتعرض إلى عراقيل يختلف تأثيرها على نظام السقي من محيط لآخر، تمكنا من جمعها إلى عوامل فيزيائية ، و أخرى حسب عناصر إجتماعية –إقتصادية :

- العوائـــق الفيـــزيـــائيـــة :

- العوامل البيدو- مناخية : تتثمل في بعض التكشفات الصخرية ، أوآفاق ضعيفة و غير متطورة لتربة ، إلى جانب ظاهرة الجليد و البرد ، السيروكو التي تقلص من إمكانية زراعة أصناف من الأشجار المثمرة وتأتي بضرر على المحاصيل الحقلية .

- مياه السقي : هي تختلف حسب مصدرها ، فالمياه الجوفية هي دات نوعية من متوسطة إلى رديئة بسبب إرتفاع نسب الملوحة . أما مياه السقي السطحية (C1S3)باتجاه السقي (تصنف إلى فئة الأودية) يختلف حجمها حسب السنوات و الفصول ، وإرتباط قوي بالتدبدب المناخي .

- العوامـــل الإجتـــماعيـــة – إقتصاديـــة : ً

- الوضعية العقارية تمثل أهم عائق يمكن أن يؤثر على نشاط الفلاحين من حيث حجم المستثمرات (ظهورميكرو- مستثمرات (أقل من 1 هكتار)) ناتجة عن التفكك عن طريق الميراث و أيضا تجزئة الأراضي المحيط لا تحقق فرص عادلة للإستفادة من مياه السقي .

- ضعف التجهيز المحيطات بوسائل الري .

- معامل بيع المياه ضعيف دون سعر الحقيقي نجم عنه تبدير للمياه وعدم تغطية إحتياجات إصلاح ، صيانة الشبكة .

- وجود نظام أراضي الراحة ضمن هده مناطق التي تتوفر على إمكانيات هائلة .

من خلال هدا التحليل لوضعية القطاع الهيدروزراعـــــي ، وإستخراج أهم العوامل الخارجية التي تشكل ظاهرة عائق أمام تنمية القطاع و العوامل الداخلية (على مستوى المحلي) ، سنتطرق إلى حدة تطور التنافس على المياه مابين القطاعات على حساب قطاع الري .

خـــــلاصة الفصـــــل الثـــــاني

يـــقدر حجم الإحتياجـــات القطاع الفلاحـــي من المياه ب 20,110 هم3/سنة على حسب طريقة التناوب الزراعي (لها معنى مجالي و زمني) ، إد تمثـــل إحـــدى الطـــرق العمـــلية التـــي يحتـــرم من خـــلالها إقتصــــاد مـــواردنا من المـــياه ، وبأخـــد في الحســـاب إحتياجـــات ميـــاه شـــرب الحيونات .

وستـــرتفع حاجيات السقي إلى 42,25 هم3/سنة على أساس سقي مساحة 6500 هكتار خلال سنة 2008 ، و إلى حجـــم سنـــوي يقدر ب 51,24 هم3 من الميـــاه على أســـاس سقـــي مســـاحـــة 7883 هكتـــار خـــلال سنة 2015 .

إن تغطيـــة حاجيات قطاع السقي أمام قوة نمـــو الطلب للقطاع الشرب والصناعة ، و بالنظر إلى أولوية تحقيق إحتياجاتهما ، يمثل عـــائق أمام التنمية الزراعية . فالأمر وصل إلى حد رهن أهم مصـــدر موجـــه للسقـــي (منبع حمام الزواوي) ، ودلك بتحويله لصالح قطاع مياه الشرب AEP ، بعد منافسة حادة من جراء حفر التنقيبات موجهة لقطاع الشرب على مستوى سماط تدفقـــه ، كان لها إنعكاسات سلبي و مباشرة أحيانا على حجم الصبيب ، كما نسجل إنخفاض منسوب مياهه إلى أكثر من 70% من إمكانياته خلال الخمسين سنة الماضية (1000ل/ثا سنة 1952 . إلـــى 250 ل/ث سنة 2003)

وتكمن تحديات التهيئة الهيدرولوجـــــة لمواجهـــة الطلـــب وتقلـــــيص الفـــوارق على المـــدى القصير ، في تعويض محيـــط الحامة بمياه محطة التصفية (بعد تأهليها إلى 800 ل/ثا) ، و تجنيد حجم إضافي من موارد سطحيـــة (إنجاز ، وإعادة تأهيل سدود ترابية) بحجم يقدر 1,95 هم3/سنة ، ممـــا سيمكن من تنشيـــط مساحات زراعية مهمـــة . و سيستفاد قطاع الشرب من حجم إجمالي يقدر ب 139,36 هم3/سنة ، من خلال تحـــــويل منبع حمـــــام الزواوي ، وتحسيـــــن مـــردود الشبكـــة مما يسمح بتوفيـــر حجم لابـــأس به يقـــدر ب 21 هم3/سنة ، مع %التوزيـــع الميـــاه إلى 75 إنجـــاز تنقيبات بمنـــاطق مختلفة يمكن أن توفـــر حجـــم يقـــدر ب 3,469 هم3/سنة

ليبقى إنتظار الحجم الإضافي و المحول من سد بني هارون و المقدر ب 93 هم3/سنة كرهان كبير على ، و إمكانية جلب المياه %المدى المتوسط و الدي سيمكن من تخفيض العجز المسجل إلى أقل من 57 للمحطي السقي عين السمارة ، و واد بومرزوق ، خاصة وأن التحويل يمـــر بالقرب منهما (إمتياز لهما من حيث التكلفة و المردود) .

خـــــلاصة الجـــزء الثـــاني

القطاع الهيدرو-زراعي يعاني من صعوبات كبيرة على عدة مستويات مالية ، تقنية ، تنظيمية (تسيير) ، ناتجة عن سياسة التنمية خلال السنوات الماضية .
هده الوضعية زادت من حدتها عوامل خارجية عن القطاع ، ناتجة عن النمو الحضري و الصناعي ، و عوامل داخلية ضمن القطاع ، تمكنا من جمعها إلى عناصر فيزيائية و أخرى إجتماعية -إقتصادية .

ومن خلال تقدير نمو إحتياجات القطاع الفلاحي من المياه ، ومقارنتها مع قوة الطلب للقطاعي الشرب و الصناعة بالنظر إلى أولوية تحقيق إحتياجاتهما ، تبرز حدة منافسة على حساب مصادر مياه قطاع الري ، مما قد تعقـــد من الوضعية في مستقبل . رغم وعي السلطات بهده الحقيقة فإنه المشاريع المبرمجة لتجنيد الميـــاه لهـــدا القطـــاع ، تتعلـــق بإعـــادة تأهيـــل محيـــط الحامة من خلال محطة التصفيـــة المياه المسترجعـــة إلى 800 ل/ثا لسقي ، أما محيطي بومرزوق وعين السمارة ينتظر إعادة تأهيلهما من

خلال الحجم المحول من سد بني هارون ، مع إمكانية تنشيط مساحات مهمة من خلال إنجاز و إعادة تأهيل مجموعة من السدود الترابية و الصغيرة ، يمكن لها أن تحقق دور إيجابي في تطوير القطاع .

الفصـــل الثانـــــي

التنافس على المياه بين القطاعــــات

سنتطرق إلى ظاهرة التنافس على المياه بين القطاعــات ، من خـــلال تقدير تطور حاجيات القطاع الفلاحي و مقارنتها مع القطاعات الأخرى المستعملة للمياه ، لإبراز ما مدى تغطية كل قطاع من المياه لإحتياجاته و فوارق توزيع مابين القطاعات، إلى وضع موازنة ما بين موارد/ حاجيات ، و كيف يمكن لتوجهــات المستقبليـــــة لتهيئة الموارد المائيـــة أن تحقق إحتياجات قطاع الري على النحو التالي :

الباب الأول : تقدير الإحتياجات المائية لتمويل القطاع الفلاحي

الباب الثاني : المنافسة على المياه بين القطاعات ، الحوصلة المائية (موارد-حاجيات)
حدود وآفاق المستقبلية لتهيئة الموارد المائية

الباب الأول

تقدير إحتياجات من المياه
للقطاع الفلاحي

I - الاحتياجات من المياه لقطاع السقي AEI :

يعتمد في تقدير الحاجيات المائية لقطاع السقي في إطار التخطيط المجالي ، على أساس حجم الاحتياجات الإجمالية للمزروعات في مناطق ممارسة السقي التي يضمها مجال الدراسة ، دون مراعاة حجم الموارد المائية المتوفرة عند المنبع (مآخذ مياه السقي) . وعلى هدا الأساس فتقييمنا للحاجيات الإجمالية من مياه السقي الزراعي بالولاية تكون حسب الطريقة التالية .

1- منهجية التقييـــم : تتمثل الحاجيات المائية للمزروعات في تعويض العجز المائي (طلب المناخ ETP_{mm}) و العجز الزراعي لتربة بعمــليات الســـــقي خلال مرحلة النمو النباتي لزراعــة معيـــنة ، وفــق الدورة الزراعــية المقترحة[*] على مستوى كل المحيط ، على نحو التالي :

- ✖ تقدير الحاجيات المائية للهكتار الواحد لكل مزروع ممارس ضمن المجال المسقي .
- ✖ تقدير الحاجيات المائية لكل مزروع حسب المساحة التي يشغلها ضمن المجال المسقى.
- ✖ تقدير الاحتياجات الكلية للسقي والتي تمثل مجموع الحاجيات المائية للمزروعات الكاملة المقترحة

1-1- الحاجيات المائية للهكتار الواحد حسب تناوب المزروعات :

نعتمد في التقدير حاجيات المائية لكل مزروع محدد حسب الطريقة الأمريكية Blaney - cridlle ، التي تحدد من خلال الفرق ما بين الاحتياجات الحقيقية الشهرية التي تكون على حساب المناخ ، و مميزات النبات من جهة و المجموع الأحجام المحصل عليها من التساقط P eff ، و ذلك حسب العلاقة التالية :

$$B\ (mm) = \underbrace{\underline{Kc\ ETP}}_{\substack{ETM \\ Perts}} - \underbrace{\underline{Peff}}_{gains}$$

فإذا كان الفرق ايجابي فان عملية السقي لا تكون مجدية ، و الفائض المائي سيخزن في التربة ، أما إذا كان الفرق سلبي فعملية السقي تكون لازمة لتلبية الاحتياج النباتي .

1-1-1- الحاجيات الحقيقية الشهرية $ETM_{mm/mois}$: تمثـــل المفقودات من جراء التبخر – النتح ، واحتياج النبات (حسب نوع المزروع الذي يعبر بمعامل الزراعي Kc) .

- التبخر النتح : تم حسابه بطريقة بلاني – كريدل (Blaney – cridlle) حسب التنوع المجالي (الجزء الأول)
- المعامل الزراعي Kc : تم تحديده كما يلي :

Kc : للخضروات حسب FAO (وثيقة 24) .

Kc : لزراعة الحبوب حسب ANRH .

Kc : للأشجار المثمرة حسب مجلة (arboricugtur Hamma Bouzian) INAF -معهد الوطني للأشجار المثمرة .

1-2-1- التساقط الفعال P eff : تم تحديده اعتمادا على المعطيات التساقط على مستوى المحطات الثلاثة للفترة (73- 2003) :

- ↵ محطة الحامة بالنسبة لمحيط الحامة .
- ↵ محطة قسنطينة بالنسبة لمحيط بومرزوق .
- ↵ محطة الفورشي بالنسبة لمحيط عين السمارة.

(*) **الدورة الزراعية** : تمثل تناوب مجالي و زمني للمزروعات الملائمة على حسب العوامل الفيزيومناخية و أنواع التربة ، نوعية مياه السقي إلى العوامل اجتماعية و اقتصادية بالمنطقة

و بتطبيق المعادلة التالية :

$$P_{eff}\,(mm) = P_{moy} \times (1 - 0{,}2\ P_{moy}/125) \ldots\ldots \text{ FAO*}$$

1-1-3 - الحاجيات الخامة من مياه السقي : **C**alcul des **B**esoin en **E**au **B**rut

الحاجيات الخامة B_{brut} لها علاقة بفعالية تطبيق السقي على مستوى القطعة الأرضية و الفعالية نظام شبكة توزيع المياه ، و تحسب من العلاقة :

$$B_{Brut} = B_{net} / 0{,}70^{(*)}$$

(*) 70 % تتحدد بحالة السقي بالرش المحوري حسب :
Source : cas L'irrigation par aspersion /clement et Galan

1-2 - الحاجيات المائية حسب نسبة مِسَاحة شغل كل مزروع ممارس (حسب تناوب الدورة الزراعية) :

يتحـــدد مجمـــوع محاصيـــل الحاجيات السنوية من المياه الخامة للهكتار ، ولكل مزروع بحيث يأخذ بنسب تناوبه مجاليا ، وزمنياً . حسب العلاقة التالية :

$$B = B_{Brut} \times S\,i \times aj$$

النتائج تقدير الحاجيات المائية للسقي للهكتار الواحد لكل المزروعات وفق التناوب الزراعي المقترح للمحيطات الثلاثة ، (مدونة على المرافق التالية : رقم 21 ، 22 ، 23) .

Si : مساحة التي يشغلها كل مزروع

Ai : النسبة من المساحة الإجمالية

1-3 – الحــــاجيات المائية الكلية للمحيط:

تمثل مجموع الاحتـــياجات المـــائية للمزروعات الكـــاملة المـــطبـــقة على مستـــوى المــــــحيط .

2 - **تقـــدير الاحتيـــاجات الحـــاليـــة** : بعد عرض طريقة التقييم ، يمكن لنا تقديـــر الحاجيـــات المائيـــة للـــمزروعات بمناطق السقي ، أي على مستـــــوى كل محيط ودلك حالة بحالة .

2-1- **حالة محيـــط الســـقي الحـــامة (800 هكتار)** : نتائج التقييم الحاجيات المائية لسقي ، حسب التناوب الزراعي مدونة في الجدول الآتي :

- جدول رقم: 75 – تقدير حاجيات سقي لمحيط الحامة بوزيان – 800 هكتار -

نوع المزروعات و أصنافها		المساحة التي تشغلها (هكتار)	النسبة المساحة من المحيط %	الحاجيات الصافية [1] BESOIN NET	الحاجيات من المياه للسقي[2] (3مم)
زراعة الخضروات	1	55,2	6,8	764,8	42.217
	2	55,2	6,8	467,7	25.817,04
	3	55,2	6,8	556,2	30.702,24
	4	55,2	6,8	342,3	18.894,96
	5	55,2	6,8	349,9	19.314,48

	المجموع				136.945,72
زراعة الأعلاف	6	55,2	6,8	733,3	40.478,16
زراعة الحبوب	7	55,2	6,8	283,5	177.304,04
الأشجار المثمرة	8	109,6	13,7	1207	131.563,00
	9	304	38	1091	331.664,00
	المجموع				**263.200,00**
المجموع		800	100		617.927,92 **(6,18 هم3)**

المصدر : إنجاز الطالب

يقدر الحجم السنوي لاحتياج النظري لمحيط الحامة على مساحة 800 هكتار ب 6,18 هم3 حسب التناوب الزراعي المقترح ، إد يختلف التوزيع الفصلي و الشهري لهدا الحجم خلال السنة ، حيث يرتفع خلال الفصل الجاف (من ماي إلى أكتوبر) بأقصى حجم خلال شهر جويلية ب 1408 م3 ، و تمثل زراعة الأشجار المثمرة النشاط الأكثر إستهلاك للمياه وتليها الزراعة العلفية ، تم زراعة الخضروات ، فالحبوب .

2- 2- حالة محيــط بومــرزوق :

تم تقدير حاجيات مياه سقي محيط بومرزوق - جدول رقم :76 ، على أساس تحديد الاحتياجات المائية للمزروعات الملائمة ، وفق تناوبها الزمني والمجالي - الدورة الزراعية - ودلك اعتمادا على نتائج دراسة البيدو- وزراعية التي تقسم حسب تحقيقات الميدانية لمكتب الدراسات التنمية الريفية BNEDER إلى منطقتين متجانستين ، وكدا استعمال سلسلة بحثنا فيما يخص المعطيات المناخية لمحطة قسنطينة (2003/73) ، لتحديد ETP mm (وفق الطريقة BLANEY -CRIDLLE) و P eff ، ودلك بالتباع نفس الخطوات محيط السقي الحامة بوزيان ، فالنتائج تقدير الاحتياجات المائية للهكتار الواحد حسب التناوب الزراعي المقترح حسب المنطقتين :

- × المنطقــة الأولــى : تتواجد إلى الشمال طريق الرابط بين الخروب – ع. السمارة ، هده المنطقة تخصص فقط إلى زراعة الخضروات . (مرفق 22) .
- × المنطقــة الجنوبيــة : تتواجد بين الحــدود الجنوبية و طريق الرابط بين الخروب و ع. السمارة ، تختص هده المنطقــة بتناوب الزراعات التالية : زراعة الحبوب ، العلفية ،مع سيادة الخضروات (مرفق 23) .

هــي ممثلــة علــى الجدول التــالــي :

- جدول رقم : 76 تقدير حاجيات سقي لمحيط واد بومرزوق المنطقة الأولى : على مساحة 499,5 هكتار

..تقدير حاجيات سقي لمحيط واد بومرزوق المنطقة الأولى : على مساحة 499,5 هكتار

أنواع المزروعات (*) أصناف خضروات	المساحة بالهكتار	النسبة بالمئة %	الحاجيات الصافية بالمم	الحاجيات من مياه السقي ب مم
1	55,7	12.5	303.1	16.822,05
2	55,7	12.5	766.1	42.671,77
3	55,7	12.5	411.1	22.816,05
4	55,7	12.5	319.4	17.726,70
5	55,7	12.5	525.0	29.137,50
6	55,7	12.5	574.6	87.390,30
7	55,7	12.5	167.6	9.301 ,80
8	55,7	12.5	603.20	33.477,60
9	55,7	12.5	231.8	12.864 ,90
المجموع	499,50	100		272.208,67 **2,722** هم3

تقدير حاجيات سقي لمحيط واد بومرزوق المنطقة الثانية : على مساحة535,80 هكتار				
أنواع المزروعات وأصنافها	المساحة بالهكتار	النسبة بالمئة %	الحاجيات الصافية بالمم	الحاجيات من مياه السقي ب مم
1	107 ,16	20%	626,80	67.167,60
2	107 ,16	20%	230,00	24.646,80
3	107 ,16	20%	212,144	22.733,30
4	107 ,16	20%	167,624	17.962,60
5	107 ,16	20%	115,37	12.363,30
المجموع	535,80			144.874,00 1,45 هم^3

يقدر الحجم السنوي لاحتياجات من المياه السقي المحيط واد بومرزوق على مساحة 928,23 هكتار حسب التناوب الزراعي المقترح ب 4,172 هم^3 ، إذ يتوزع هدا الحجم عل منطقتين ، المنطقة الأولى تتواجد شمال المحيط تخصص فقط لزراعة الخضروات فقط ، تستهلك حجم يقدر ب 2,722 هم^3 أما المنطقة الثانية تتواجد إلى جنوب المحيط تخصص بتناوب بين زراعة الحبوب ، علف مع سيادة الخضروات ، تستهــلك حجــم إجمـــالي يقــدر بـــ 1,45 هم^3 .

2- 3- حـــالة محيــط عين الســـمارة :

على أساس الاحتياجات المائية للمزروعات الملائمة ، وفق تناوبها الزمني و المجالي – الدورة الزراعية –

و المعطيات المناخية لمحطة الفورشي (73- 2003) ، (مرفق: 24) . نحدد حاجيات مياه السقي الكلية للمحيط حسب الجدول التالي :

جدول رقم 77: - حاجيات مياه السقي على أساس تناوب الدورة الزراعية

المزروعات	المساحة بالهكتار (KM)	%النسبة	الحاجيات السنوية	حاجيات مياه السقي

				حسب المزروع
1	243.11	0.50	579.1	140.785,00
2	60.77	0.125	557.2	33.861,044
3	60.77	0.125	888.3	53.981,99
4	60.77	0.125	218.6	13.284,32
5	60.77	0.125	39.59	2.405,88
المجموع	486.23	100%		244.318,23 **2,44 هم3**

يقدر حجم الاحتياجات محيط سقي عين السمارة ب **2,44** هم^3 على مساحة تقدر ب 486,23 هكتار حسب طريقة التناوب الزراعي المقترح ، بأقصى احتياج (771,7 م^3) خلال شهر جوان ، إذ تمثل الزراعة العلفية النشاط الأكثر طلب للمياه ب 8.883 م3/هكتار .

<u>2</u>- 4- **حالة المساحات المسقية (حالة خاصة)** : التقييم على مستوى المساحات المسقية من خلال الري الصغير يختلف عن المحيطات الري المتوسط ، لأنها لم تصنف على أنها أراضي مؤهلة للسقي (لم تختص بعد بدراسة لتصنيف أراضيها من جانب قابليتها لسقي ، فهي تصنف فقط على أساس نوع الري) ، إلا أنها مكنت من تنشيط مساحات زراعية هامة (1565,26 هكتار) . فالسقي على مستوى هده المناطق لا يكون حسب احتياج النبتة و إنما وفق حجم المياه المعبأة ، وعلى هدا الأساس أخدنا في عملية التقييم بالحجم الموجه من خلالها ، حسب الجدول التالي : جدول رقم 78: حجم المياه الموجهة من الري الصغير إلى السقي

PHالري الصغير	الحجم الموجه هم^3/سنة	المساحة المسقية بالهكتار
السدود الترابية	3,64	724
تتنقيبات	0,431	86,26

الآبار	0,568	137
الينابيع	0,442	110
نقاط المجاري المائية	2,059	508
المجموع	7,14	1565,26

المصدر : المصالح الفلاحية

- **الحصيلة الإجمالية** : من خلال توقيع نتائج حجم الاحتياجات الإجمالية للمزروعات في مناطق ممارسة السقي التي يضمها مجال الدراسة ، و مع أخد في الحساب تقديرات حجم مياه الشرب للحيونات (*)، هي ضمن الجدول التالي :

- جدول رقم : 79 : "**تقدير إحتياجات القطاع الفلاحي من المياه**"

تقدير إحتياجات قطاع الفلاحي	الحجم هم^3/سنة	المساحة المسقية بالهكتار
محيط الحامة بوزيان	6,180	800
محيط بومرزوق	4,172	1000
محيط ع. السمارة	2,422	486,26
الري الصغير	7,14	1565,26
مياه الشرب للحيونات (*)	0,200	/
المجموع	**20,110**	/

المصدر : من إنجاز الطالب

- **يصل الحـــجم الإجمالي لإحتياجات القطاع الفلاحي من المياه إلى 20,110 هم3 /سنويا حسب طرق التنـــاوب الزراعي المقترحة على مستوى المحيطات الثلاثة ، و الحجم المياه الموجهة لري الصغير ، وأخد في الحساب حاجيات من مياه الشرب الحيونات .**

(*)- تقدير حاجيات من المياه لتكثيف التربية الحيوانية :

تقدير الحاجيات المائية لشرب الحيوانات بالاعتماد على معايير الاستهلاك المثالي ، حسب " الموسوعة التغذية الحيوانية " J.B.BAILLERE et Fils " ، وهي معتمدة من قبل المصالح الفلاحية و عدد الحيوانات خلال لإحصاء سنة 2001 تتكون من :(42.320 عدد الأبقار .- المواشي 131.000 - الدواجن **2.047.742**)

السلالة الحيوانية	الوحدة	الوحدة المعيارية	الحاجيات المائية

				م3 / سنة
تربية الأبقار	U.Z	34.129,032	60 ل/ثا	747.425,79
تربية المواشي	U.Z	78.658,38	6 ل	172.262,20
الدواجن	10^3 رأس	2.003.400	25 $م^3$/سنة	51.086,70
المجموع	**919.687,99**			

(ملاحظة : .1U.Z= 1,24 أبقار ، UZ =1,64 مواشي

3- تقـديـــر الاحتياجات مع توســع السقـــي : التقـــديـــر المســـتقبـلـــي لحـــاجيـــات السقـــي علـــى أســـاس تـــطـــور المســـاحـــة المسقيـــة إلـــى 6500 هكتـــار خـــلال سنـــة 2008 (حسب PNE) و حسب معيـــار احتيـــاج من الميـــاه الســـقـــي للهـــكتـــار الـــواحـــد بمـــنطـــقـــة التـــل (6500 م3) سيـــرتفـــع إلـــى 42,25 $هم^3$ ، أما تطـــورها إلـــى 7883 هكتار خـــلال سنـــة 2015 سيؤدي إلى ارتفـــاع الاحتياجات من الميـــاه السقـــي إلى حجـــم يقـــدر ب 51,24 $هم^3$ من المياه ، حسب الجدول التالي :

جدول رقم :80 **التقديـــــر للحاجيـــات السقـــــي**

السنوات	2003	2008	2015
المساحة المسقية الهكتار	3700	6500	7883
حجم مياه السقي هم3/سنة	20,110	42,25	51,24

✔ إن تحقيــق احتياجــات مــن مياه قطاع السقــي ، يــرتبــط أيــضــا بمــعــرفــة حجــم إقتطــاع القطــاعيــن الاخــريــن ، وما مــدى حــدة التنــافــس علــى الميــــاه .

<u>البـــاب الثـــانـــي</u>

المنافسة على المياه بين القطاعات ، الحوصلة المائية (موارد –حاجيات)
حدود و آفاق المستقبلية لتهيئة الموارد المائية

يرتبط مدى تغطية حاجيات المائية لقطاع السقـــي ، أيضًا بحجم اقتطاع المنافسين الآخرين (قطاع مياه الموجهة للشربAEP ، وقطاع الصناعةAEI) ، لدا يكون من المهم تقدير احتياجاتهما الحالية و المستقبلية لأجل تقدير <u>حدة المنافسة</u> ، التي يمكن أن نبرزها بأكثر وضوح من خلال التعرض لحالة السماط الكارستي لمنطقة الحامة ، باعتباره المصدر الرئيسي لتمويل محيط السقـــي الحامة بوزيان . و التطرق إلى حدود وآفاق التهيئة ضمن البرامج المسطرة ، ما إدا هي كفيلة لأن تستجيب لطلب المتنامي ، و تقليص فوارق التوزيع المـــياه ما بين القطاعات لأجل ضمان مكانة حقيقية للسقـــي .

I - **تقدير احتياجات القطاعات المستعملة للمياه :**

1- <u>احتياجات السكان :</u>

- خصائص السكان : قدر عدد سكان ولاية قسنطينة سنة 2003 ب 909.500 ساكن ، بناءا على معطيات الإحصائية لتعداد السكاني 1998 ، الذي يبرز من خلال قراءة لمؤشرات ومعدلات النمو فوارق معتبرة على مستوى المراكز المجاورة للمدينة ، حيث نسجل معدلات النمو مرتفعة جدا على مستوى البلديات التالية : ديدوش مراد ب 6,5 %، الخروب 5,36 % ، ع السمارة ب 5,31 %، الحامة ب 3,93 %) ، أما مركز الولاية (مدينة قسنطينة) سجل معدل يقدر ب 0,59 % ، على خلاف باقي البلديات أين يتراوح معدل النمو ما بين 1,47 إلى 3,03 % ، إذ يرجع عدم التجانس في التطور السكاني على مستوى بلديات الولاية إلى حركية السكان من مدينة قسنطينة إلى المحاور المجاورة ، وفق التطور العمراني لمخطط التهيئة . إلا أن هده الحركية حالياً بدأت تعرف نوع من الاستقرار .

1-1- <u>منهجية التقييم :</u> إن تقدير الاحتياجات المائية لقطاع الشرب يكون وفق الطريقة العامة التي تعتمد على متوسط الطلب اليومي لكل ساكن ، الذي يتعين بالمعايير المثالية تحدد حسب مظاهر النمو الاجتماعي و الاقتصادي ، و بالتوافق مع التصنيف حسب حجم التجمعات السكانية (حيث كلما زاد التعداد السكاني ، زاد النشاط و الاستهلاك) .

إدا من خلال توزيع سكـــان ولاية قسنطينة حسب التجمعات السكانية سنة 1998 (مرفق رقم: 25) ، وباعتماد على الجدل الموالي : جدول رقم : 81 "المعايير المثالية للاستهلاك حسب التجمعات السكانية"

فئة السكان (نسمة)	أكثر من 100.000	100.000-30.000	30.000 - 10.000	أقل من 10.000	المناطق المبعثرة
المعايير المثالية ل/ثا/ساكن	200	175	150	100	80

المصدر : مديرية المصالح الفلاحية Schéma Directeur Développement

تم تقسيم التجمعات السكانية حسب خصائص سكان الولاية إلى خمس مستويات :

- <u>المستوى الأول :</u> يضم التجمع الرئيسي لبلدية قسنطينة أي المدينة و التي يقدر عدد سكانها ب 462.176 ما يمثل 57,20% من سكان الولاية ، تتوافق مع معدل استهلاك يصل إلى 200 ل/ثا/ساكن .

- <u>المستوى الثاني :</u> يضم كل من تجمع الرئيسي ACL لبلدية الخروب بتعداد سكاني يقدر ب65.344 نسمة و تجمع الحامة ب36.680 نسمة (تجمع متوسط الحجم) ، يتوافق مع احتياج يقدر ب175 ل/ثا/ ساكن .

- <u>المستوى الثالث :</u> يضم 04 تجمعات حضرية رئيسية لخمس بلديات تتمثل في عين السمارة ، عين أعبيد ، زيغود يوسف ، ديدوش مراد و ثلاث تجمعات ثانوية لبلديات التالية : قسنطينة ، الخروب ، الحامة بوزيان ، توافق احتياج يقدر ب 150 ل/ثا /ساكن .

- المستوى الرابع : يضم ثلاث تجمعات رئيسية لبلديات التالية : اولاد رحمون ، إبن باديس، بني حميدان ، وباقي المراكز الثانوية لـــ 08 بلديات .
- المستوى الخامس : يشمل جميع المناطق المبعثرة (أوساط ريفية) ، بمجموع السكان 46.849 نسمة ما يمثل 5.79% من سكان الولاية ، و باحتياج يقدر ب80ل /ثا/ ساكن .

1-2- تقدير الاحتياجات الحالية :

جدول رقم : 82 " تقدير الاحتياجات الحالية من المياه الشرب لقطاع السكان"

المستويات التجمعات السكانية (نسمة)	التجمع السكاني	عدد السكان نسمة	المعايير المثالية ل/ ثا / ساكن	حاجيات مياه الشرب م3/سنة
أكثر من 100.000	مدينة قسنطينة	462.176	200	92.435.200
30.000-100.000	مدينة الخروب و الحامة	102.024	175	17.854.200
30.000-10.000	-(05ACL) تجمعات بلدية + 03مراكز ثانوية AS	140.800	150	21.120.000
أقل من 10.000	04 مراكز رئيسي 08 مركز ثانوية	56.146	100	5.614.600
المناطق المبعثرة	مناطق ريفي ZE (12)	46.849	80	3.747.920
المجموع		807.995		137.024.000

المصدر : من إنجاز الطالب

1-3- تقدير الاحتياجات المستقبليـــة :

نعتمد في تقدير الاحتياجات المستقبلية من المياه الشرب لقطاع السكان على أساس الزيادة السكانية للولاية ، لأن الزيادة السكانية على مستوى التجمعات هي غير طبيعية ، وإنما ناتجة عن حركية السكان من مدينة قسنطينة إلى المحاور المجاورة (ارتفاع السكان ناتج عن هجرة داخلية) وفق مخطـــط التهيئـــة للولاية ، كان لها أثر كبير على معدلات النمو ، لدا أخذنا في عملية التقدير بمعدل زيادة السكان على مستوى الولائي .

- جدول رقم:83 " التقديرات السكانية و الاحتياجات المائية اللازم توفيرها "

السنوات	2003	2008	2015	2030
السكان	807.995	884.682	1.004.425	1.318.419
المعيار المثالي DOT l/s	من80-200 (جدول السابق)	200	200	200

263,683	200,885	176,963	137,024	الحاجيات(هم^3/سنة)

المصدر : من إنجاز الطالب

2- احتياجات الصناعة من المياه :

نعتمد في تقدير الاحتياجات الحالية (سنة2003) من المياه للقطاع الصناعي على سلسلة تحقيقات أنجزت من طرف الوكالة الوطنية للحوض الهيدروغرافي في ولاية قسنطينة نظرا لغياب طرق خاصة تسمح بتقدير احتياجاتها . أما تقديرنا للحاجيات المستقبلية يكون على أساس معدل الزيادة السنوية للاستهلاك المياه على المستوى الوطني و المقدرة بنسبة 2% / سنة . و النتائج ممثلة على الجدول التالي :

جدول رقم 84 : "تقدير احتياجات الصناعة من المياه"

2030	2015	2008	2003	السنوات
27	21,68	19,23	17,48	حاجيات من المياه لقطاع الصناعة هم3/سنة

المصدر : حسب ABH +معالجة الطالب

فحاجيات الحالية تقدر بـ 17,48 هم 3 ، و سترتفع إلى 19,223 هم3 خلال سنة 2008 ، والى حجم 21,68 هم^3 سنة 2015 م ، وإلى حجم يقدر ب27 هم^3 خلال سنة 2030 م

3 - التنافس على المياه : " حالة السماط الكارستي لمنطقة الحامة" :

تبرز حدة المنافسة من خلال تتبع مراحل إنشاء التنقيبات (خريطة رقم: 25) و مقارنة علاقتها مع التدفق الزمني لمنبع حمام الزواوي خلال الفترة الممتدة من (1951 – 1990) ، والتي يمكن أن نقسمها حسب تغير مستوى ارتفاع الصبيب إلى ثلاث مراحل أساسية . مع أخذ بعين الاعتبار تغيرات التساقط السنوية (الشكل رقم 54) :

1) - المرحلة الأولى :تسجل بانخفاض مستمر لمستوى تدفق الصبيب من 1000 ل/ثا سنة 1954 (أقصى قيمة خلال السلسلة) إلى 450 ل/ثا سنة 1967 أي بانخفاض يقدر ب 55 % خلال 13 سنة ، مر تناقص هدا تدفق لصبيب المنبع بثلاث مستويات :

- المستوى الأول تجاوز خلاله تدفق الصبيب أكثر من 900 ل/ثا (قبل سنة 1956) ، تزامنت مع فترة تسجل فائض من التساقط الأمطار .

- المستوى الثاني (تناقص ب200 ل/ثا): تسجل بانخفاض من 900 ل/ثا إلى 700 ل/ثا رغم تسجيل فائض تساقط إلا أن فتح أول تنقيب أدى إلى تناقص صبيب على 800 ل/ثا وأمام تراجع كمية التساقط ، إد تسجل فترة "عجز مطري" يستمر في الانخفاض إلى 700 ل/ثا .
- المستوى الثالث تناقص ب (250ل/ثا): تسجل بانخفاض من مستوى 700 ل/ثا إلى 450 ل/ثا ، تمتد من 1961 إلى 1968 (7سنوات) ، نتيجة فتح تنقيب F61 و F62 و تزامنها مع فترة عجز مطري ، كما نسجل اختفاء إرتوازية عين حمام السخونة نتيجة فتح بجوارها تنقيب ب140 ل/ثا موجه لسكان ديدوش مراد الحامة وزيغود يوسف) .

- **المرحلة الثانية** : تسجل تدبدب مستوى ارتفاع الصبيب من 440 ل/ثا إلى 750 ل/ثا نتيجة عدة عوامل منها مناخية إد تناوب :

- فترة مطرة تحقق استجابة وعودة ارتفاع صبيب نتيجة تحويل مياه تنقيبين بجوار عين السخونة بصبيب يقدر 250ل/ثا إلى قناة السقي أدى إلى إرتفاع مستوى الصبيب إلى 700 ل/ثا تدعم محيط السقي .
- فترة عجز مطري و فتح تنقيب F1/74 و F2/74 أدت إلى انخفاضه إلى قيمة مسجلة تقدر ب440 ل/ثا .

- **المرحلة الثالثة** : تتميز بارتفاع مستمر للصبيب من 450ل /ثا إلى 570 ل/ثا نتيجة سنوات تسجل فائض في التساقط السنوي رغم تزايد عدد التنقيبات حول منبع حمام الزواوي تنقيب F82 ، F84 ، F86 ، كما لوحظ عودة تدفق ينابيع برقلي وموراتا التي تمول سكان مدينة قسنطينة .

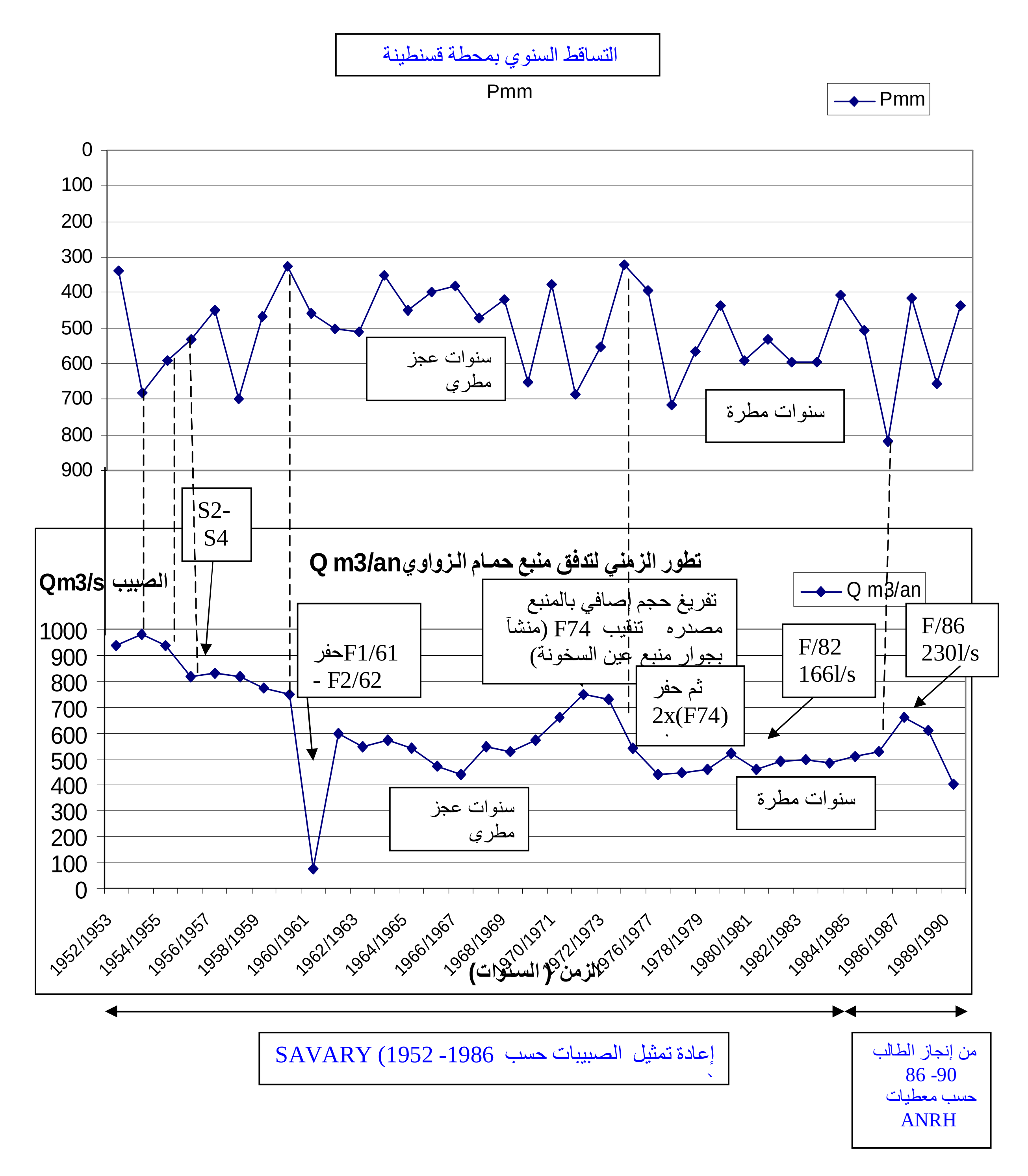
- إذا من خلال هده التقديرات يتبين لنا أن الموارد المائية لا تغطي متطلبات السكان الحالية وقوة نموها المستقبلي ، وصل الحد إلى رهن أهم مصدر موجه للسقي (منبع عين حمام الزاوي) إلى قطاع مياه الشرب بعد منافسة حادة من خلال حفر التنقيبات على مستوى سماط تدفقــه .

الوثيقة رقم : (26) : عــــلاقــة تساقـــط الأمطـــار و حفـــر مجموعة تنقيبات بجوار المنبع

بالتدفق الصبيب السنــوي لمنبــــع حمام الزواوي

الفترة (1952-1990)

الشكل رقم : 54



التساقط السنوي بمحطة قسنطينة
Pmm
Pmm
سنوات عجز مطري
سنوات مطرة
S2-S4
تطور الزمني لتدفق منبع حمام الزواوي Q m3/an
Qm3/s الصبيب
Q m3/an
حفرF1/61 - F2/62
تفريغ حجم إصافي بالمنبع مصدره تنقيب F74 (منشآ) بجوار منبع عين السخونة
ثم حفر 2x(F74)
F/82 166l/s
F/86 230l/s
سنوات عجز مطري
سنوات مطرة
الزمن (السنوات)
إعادة تمثيل الصبيبات حسب SAVARY (1952 -1986
من إنجاز الطالب 86 -90 حسب معطيات ANRH

خريطة رقم : 25

II – **المــوازنة المائية** (موارد – حاجيات) **لتهيئة الموارد المائية :** بعد تقدير الأحجام المستهلكة أمام الحاجيات الحالية و المستقبلية من المياه ، وإبراز حدة المنافسة وتفاقم الظاهرة على حساب قطاع السقي ، يكون من المهم أن نوضع حوصلة (موازنة) ما بين الموارد / الحاجيات ، لتحديد العجز أو الفائض من الميــاه في مجال الدراســة ، ووضع رؤى مستقبلية عن كيفية التوجهات وحدود التهيئة ، و ما إدا هي كفيلة لأن تستجيــب للطلب المتنامي على المياه وفق توزيـــع منسجم يقلص الفوارق بين القطاعات ويضمن مكانة حقيقية للســقي .

جـــدول رقم 85 :" الموازنة المائية الحالية والمستقبلية موارد /الحاجيات " بـــ(هم3/سنة)

الوضــــــعـــــية الحــــــاليـــــة 2003				المـــــــــدى القريــــب 2008			المـــــــدى المتوســـــط 2015		
قطاع	الحاجيات الحالية هم^3/سنة	الموارد المستعملة هم^3/سنة	العجز الحالي هم^3/سنة	الاحتياجات المستقبلية هم^3/سنة	من خلال المنشآت	الموازنة العجز /الفائض	الاحتياجات المستقبلية هم^3/ سنة	من خلال المنشات	الموازنة العجز /الفائض
السقي الفلاحي	20,110(1*) 42,25(2*)	18.75	2,360(1*) 23,50(2*)	42,25	**20,7هم3/سنة من** محطةالتصفية 6.25هم3/سنة - (06)سدود الترابية ب 1.95هم3/سنة	21,55 هم3	51,24	139,36 + سد بني هارون 93 هم3 = 232,25 هم3/سنة	41
مياه الشرب	137	58.7 (3*)	78,24	177	**111,687هم** من - تحويل منبع حمام الزواوي 8.987هم3 + تنقيبات بحجم 3.46هم3/سنة رفع مردودالشبكة ب21 هم3	65,313 هم3	200		
مياه الصناعة	17,48	9,48	8,00	19		9,52	22		
المجموع	196,54	86	88,5	238,25	139,36	96,383	273,24	232,25	41

(*1) : حسب الطريقة التناوب الزراعي (لها معنى مجالي وزمني) .(*2) : حسب الأراضي التي تبرز موارد التربة القابلة للسقي

.(*3) : أخذ في الحساب حجم المياه المفقودة من الشبكة . (*4) : حجم الإستهلاك الفعلي (دون أخذ حجم المياه المفقودة من الشبكة) .

1 - حوصلة حالية لاستعمال الماء ونسبة تغطية كل قطاع :

تبرز المقابلة ما بين الحاجيات من المياه (196,54 هم^3) وحجم المياه المستهلكة (109,80هم^3) عجز سنوي يقدر ب 86,93 هم^3 ، أدى إلى فـــوارق في توزيـــع الميـــاه واختـــلاف نسبة تغطية كل قطـــاع .

فالحاجيات الحالية من الموارد لقطاع السقي (إطار السقي المكثف) تقدر بأكثر من 20هم^3 حسب طريقة الحديثة التناوب الزراعي (أكثر إقتصادية للمياه) ، بينما المياه المتوفرة لا تمثل إلا 18,75 هم^3 إي بفارق سلبي يقدر ب 2,360 هم^3 ، يبقى ما يمثل 31 % كموارد مائية يجب توفيرها أمام منافسة القطاعين الأخريين . و على أساس أن أولوية توزيع المياه هي لصالح قطاع الشرب ، فرغم أنه يقتطع حصة معتبرة تقدر ب 58,76 هم^3 من المياه المعبئة ، إلا أنه لا يصل إلى تغطية احتياجاته ، إذ يسجل عجز سنوي يقدر ب 78 هم^3 (02 مرة ضعف عجز السقي) ، تزيد من حدته تدني المنشآت الهيدروليكية ، خاصة ضعف مردود شبكة توزيع المياه إلى نسبة 50% (فتحسين مردود الشبكة إلى 20% يمكن إن يوفر 23هم^3/سنة ما يعادل 1.3 مرة سد حمام قروز) والحجم المقتطع للقطاع الصناعي(1.5هم^3 من شبكةAEP ، هدا الأخير يسجل عجز سنوي يمثل 47% من احتياجاته (17.48هم^3) .

إن هدد الوضعية الحرجة والصعبة أمام ضرورة السقي (تفرضه ظروف مناخية ولأجل تحقيق الاكتفاء الذاتي) أمام الطلب المتنامي والمستمر على المياه ، ستزيد من تفاقم ظاهرة التنافس على المياه بين القطاعات في المستقبل على حساب السقي .

2 - الموازنة المستقبلية و حدود التهيئة : من خلال ما سبق وحسب الأفاق المستقبلية على المدى القريب و المتوسط ، فإن تغطية حاجيات القطاع الزراعي أمام أولوية تحقيق طلب السكان التي تتزايد بوتيرة متسارعة ، قد تزيد من التعقيد الأمور، فإن أفاق التهيئة (كيف هي التحديات لمواجهة الطلب المتنامي) تكون المديين كالأتي:

2-1- المدى القريب : تتمحور أفاق المستقبلية على المدى المتوسط (2008) حول تحقيق مساحة سقي تقدر بـ 6500 هكتار أي بارتفاع الحاجيات إلى 42,25هم^3 وأمام أسبقية (أولا) تغطية طلب حاجيات مياه الشرب (177 هم3) و لقطاع الصناعة (19هم^3) أي ما يعادل إجماليا 196 هم^3/سنويا ومقارنتها مع معطيات التوجهات التهيئة التي تتمحور حول :

<u>2-1-1 – **قطاع السقي**:</u>

- توجيه محطة تصفية المياه بعد رفع تأهيلها إلى قدره 800ل/ثا (6,25 هم3) لسقي محيط الحامة بوزيان على مساحة 800هكتار أي تغطية احتياجات محيط السقي للحامة على أساس 1ل/هك/ثا .
- الانتهاء من إنجاز 04 سدود ترابية بحجم إجمالي يقدر ب 1,004 هم^3 ، وإعادة تأهيل ثلاث سدود ترابية إلى حجم يقدر ب 0,945 أي توفير حجم 1,949 هم^3 .
- سيتم الانتهاء من إنجاز 301 رخصة + 281 بئر في إطار مخطط التنمية الفلاحية FNRDA .
- يبقى محيطي سقي واد بومرزوق و عين السمارة أمام عجز نتيجة ندرة المياه ، وإن توفرت محليا فهي ذات نوعية رديئة (من جراء الملوحة التي على تؤثرعلى المردود أو التلوث المياه السطحية) .

✓ إد يسجل قطاع السقي عجز يقدر بـ 21,55 هم^3/سنة .

2-1-2 – قطــاع الشرب : سيستفيد قطاع الشرب بإضافة إلى 58,7 هم^3/سنة المتوفر من حجم إضافـــي يقــدر بـــ 33,447 هم^3/سنة من خلال المنشــآت التالية :

- تحويل استعجالي لمنبع حمام الزواوي بحجم إجمالي 200ل/ثا (8,987 هم^{3}من سقي لقطاع الشرب) .
- تحسين مردود الشبكة توزيع إلى75% أي ضمان(21 هم^3 /سنة) .
- حفر تنقيبات يمكن أن توفر حجم يقدر ب : 3,469 هم^3/سنة .

أي سيســتفيد قطــاع الشرب من حــجم يــقدر ب 111,7.. هم^3/سنة ، بالمقارنة مع الإحتياجاته التي تقــدر بـــ 177 هم^3 ، و بالتالي نسجــل عجــز سنــوي يقــدر بـــ 65,303 هم^3/سنة .

2 – 1 -3- قطاع الصناعي :نظرا لعدم توفر معلومات عن القطاع ، فإننا أخدنا بالحجم المتوفر حاليا و المقدر بـــ 9,48 هم3/سنة و مقارنته مع إرتفاع طلب القطاع على المياه سنة 2008 (بحجم 19 هم3/سنة) ، فإنه يسجل عجز يقدر ب 22 هم3/سنة .

- **إدا على المستوى القريب (سنة 2008) سيكون الطلب الإجمالي للمياه يقدر بـــ 238,25 ، وحجم التجنيد 139,36 هم^3 /سنة (دون أخد حجم المجند من الأودية) ، أي بعجز إجمالي يقدر ب 96,383 هم^3 .**

2- **2 – المــدى المتوســط** : سترتفع المساحة المسقية إلى7883هكتار أي بزيادة 17,5% عن 2015 مما سترتفع احتياجاتهــــا إلى51.24هم^3، وبالمقارنة مع إجمـــالـــي احتياجــات السكانية (200هم^3) و الصناعة (22 هم^3) بمجموع يقــدر بـــ 107 هم^3 ما يمــثل 81% من مجــموع الإجمالي للاحتيــاجات الــولاية التــي تقــدر ب 273,25هم^3 .

فإنه ســيعتمد أســاساً على تغــطية هدا الحــجم من خــلال تــحويل حجم إضافي من سد بني هارون (الرواق رقم03) والــدي سيجــلب حجــم مائي يقدر بـــ 2948 ل/ثا (93هم^3) (حسب DHW) ، ليصــل حــجم المــياه المتــوفرة إلى 232,25 هم^3 ،وهو حــجم سيمــكن من تخفيض العجز المسجل إلى41 هم^3/سنة إي أكثر من 57 % من حــاجيات الميــاه للولاية سنة 2015 و المقدرة ب 273,24 هم^3/سنة ، و إمكــانية تزويد بمياه الســقي محــيطي الســقي لعين السمـــارة و بومــرزوق من خلال التحــــويل الدي يمــر بالقرب منهما ، إد يعتبر امتــياز لهــما (التــكلفة والمــردوداً . ..) .

خـــــلاصة الفصـــــل الثـــــاني

يــقدر حجم الإحتياجــات القطاع الفلاحـــي من المياه ب 20,110 هم^3/سنة على حسب طريقة التناوب الزراعي (لها معنى مجالي و زمني) ، إد تمثــل إحــدى الطــرق العمــلية التــي يحتــرم من خــلالها إقتصــاد مــواردنا المــائية ، وبأخــد في الحســاب إحتياجــات ميــاه شــرب الحيونات .

وستــرتفع حاجيات السقي إلى 42,25 هم3/سنة على أساس سقي مساحة 6500 هكتار خلال سنة 2008 ، و إلى حجــم سنــوي يقدر ب 51,24 هم3 من الميــاه على أســاس سقــي مســاحــة 7883 هكتــار خــلال سنة 2015 .

إن تغطيــة حاجيات قطاع السقي أمام قوة نمــو الطلب للقطاع الشرب والصناعة ، و بالنظر إلى أولوية تحقيق إحتياجاتهما ، يمثل عــائق أمام التنمية الزراعية . فالأمر وصل إلى حد رهن أهم مصــدر موجــه للسقــي (منبع حمام الزاوي) ، ودلك بتحويله لصالح قطاع مياه الشرب AEP ، بعد منافسة حادة من جراء حفر التنقيبات موجهة لقطاع الشرب على مستوى سماط تدفقــه ، كان لها إنعكاس سلبي و مباشر أحيانا على حجم الصبيب ، كما نسجل إنخفاض منسوب مياهه إلى أكثر من 70 % من إمكانياته خلال الخمسين سنة الماضية (1000ل/ثا سنة 1952 إلــى 250 ل/ث سنة 2003) .

وتكمن تحديات التهيئة الهيدرولوجــة لمواجهــة الطلــب وتقلــيص الفــوارق على المــدى القصير ، في تعويض محيــط الحامة بمياه محطة التصفية (بعد تأهليها إلى 800 ل/ثا) ، و تجنيد حجم إضافي من موارد سطحيــة (إنجاز ، وإعادة تأهيل سدود ترابية) بحجم يقدر 1,95 هم^3/سنة ، ممــا سيمكن من تنشيــط مساحات زراعية مهمــة . و سيستفاد قطاع الشرب من حجم إجمالي يقدر ب 139,36 هم^3/سنة ، من خلال تحــويل منبع حمــام الزواوي ، وتحسيــن مــردود الشبكــة التوزيــع الميــاه إلى 75% مما يسمح بتوفيــر حجم لابــأس به يقــدر ب 21 هم^3/سنة ، مع إنجــاز تنفيبات بمنــاطق مختلفة يمكن أن توفــر حجــم يقــدر ب 3,469 هم^3/سنة .

خـــلاصــة الجــزء الثـــانـــي

القطاع الهيدرو-زراعي يعاني من صعوبات كبيرة على عدة مستويات مالية ، تقنية ، تنظيمية (تسيير) ، ناتجة عن سياسة التنمية خلال السنوات الماضية.هده الوضعية زادت من حدتها عوامل خارجية عن

القطاع ، ناتجة عن النمو الحضري و الصناعي ، و عوامل داخلية ضمن القطاع ، تمكنا من جمعها إلى عناصر فيزيائية و أخرى إجتماعية ، إقتصادية .

ومن خلال تقدير نمو إحتياجات القطاع الفلاحي من المياه ، ومقارنتها مع قوة الطلب للقطاعي الشرب و الصناعة بالنظر إلى أولوية تحقيق إحتياجاتهما ، تبرز حدة منافسة على حساب مصادر مياه قطاع الري ، مما قد تعقــد من الوضعية في مستقبل . رغم وعي السلطات بهده الحقيقة فإنه المشاريع المبرمجة لتجنيد الميــاه لهــدا القطــاع ، تتعلــق بإعــادة تأهيــل محيــط الحامــة من خــلال محطــة التصفيــة الميــاه المسترجعــة إلــى 800 ل/ثا لسقي ، أما محيطي بومرزوق وعين السمارة ينتظر إعادة تأهيلهما من خلال الحجم المحول من سد بني هارون ، مع إمكانية تنشيط مساحات مهمة من خلال إنجاز و إعادة تأهيل مجموعة من السدود الترابية و الصغيرة ، يمكن لها أن تحقق دور إيجابي في تطوير القطاع .

خـــلاصـــة عـــامـــة

يتعلق هدا العمل المنجز بدراسة تحليلية عن عوائق و إمكانيات التهيئة الهيدرولوجية االتي تضمن مكانة للسقي الزراعي لأجل النهوض بالقطاع ، بإعتبار تفرضه ظروف طبيعية مناخية ، إجتماعية - إقتصادية .

فالطريقة المتبعة لتحليل الموضوع ، تكون على أساس تركيب تداخل الظروف الطبيعية التي تكمن في تحديد موارد التربة و تقييم الثروات المائية التي هي ضمن حدود مجال الولاية ، مع الوضعية الحالية للقطاع الهيدرو-زراعي حسب العوامل البشرية وآفاق التهيئة لأجل توفير المياه اللازمة لإنجاز هده العملية .

وعليه تتربع ولاية قسنطينة على مساحة تقدر ب 222.910 هكتار ضمن قلب الشمال الشرقي للجزائر ، كمنطقة إنتقالية بين سلسلة الأطلس التلي و مجال السهول المرتفعة ، بحيث تبرز مظاهر تداخل أوساط طبيعية جد متباينة ، كان لها أثر على إمكانيات موارد التربة و وفرة المياه .

فإنطلاقا من تحليل و الدراسة خصائص الوسط الفيزيائي ، وإستغلال معطيات بيدولوجية ، تمكنا من تصنيف الأراضي على حسب التشكيلات التي تبرز آفاق لتطور موارد التربة مع العناصـــر الفيزيائية (موارد التربة /إنحدار) ، بإعتبارها مناطق **الأراضي مؤهلة للسقي** ، تمتد على مساحة تقدر ب 6500 هكتار ، لكن يبقى الري يشمل مساحة ضعيفة من هده المناطق دات القدرات الزراعية العالية ، رغم أن الظروف المناخية تبرز حتمية و ضرورة السقي ، فالموازنة المائية تسجل عجز مائي زراعي يمتد إلى أكثر من 06 أشهر على مستوى مجال الولاية .

و بالنظر إلى مطابقة تنوع التكشفات الصخرية نتيجة الظروف و المراحل الجيولوجية التي شهدتها المنطقة (خاصة تأثير المراحل التكثونية الأساسية) مع إمكانيات المياه التي توفرها عناصر المناخ (خاصة الوفرة الناجمة عن التساقط والتي تمثل 1,060 مليار متر مكعب سنوياً) . وموقعها الدي يعتبر منطقة إتصال يسمح لها بالتمويل دو إمتداد جهوي ، فإن إمكانيات **الموارد المائية الكامنة** (السطحية و الجوفية) هي جد معتبرة تقدر ب 298 مليون متر مكعب /سنويا ، يرتكز إستغلالها على المياه الجوفية بإعتبارها تتميز بإمكانيات ثابتة يقدر حجمها ب 70 مليون م^3/سنويا ، خاصة من السماط الكارستي الدي يعتبر الممول الرئيسي لمحيط الحامة بوزيان (08,243 مليون م^3/سنوياً) ، أما الموارد المائية السطحية ، فرغم أهمية حجمها الدي يقدر ب228 مليون م^3/سنة وكونها محادية لمناطق المؤهلة لسقي ، إلا أن من الموارد الكامنة). فهي تتميز %استغلالها مازال دون المستوى المطلوب(12,790هم^3/سنة مايمثل 6 بالتنوع المجالي لأشكال الجريان السطحي على مستوى الأحواض الجزئية (حوض رمال سقان ب35,7 واد الرمال السمندو ب 196,8 هم^3/سنة) هم^3/سنوياً ، حوض الرمال الأدنى ب 153.8هم^3/سنوياً،حوض وعدم انتظامها السنوي،مع تسجيل سنوات جافة ، وأخرى بقوة جريانها اليومي و السنوي . وبنظام فصلي يتميز بتزامن فترة عجز في الجريان السطحـــي ، تتـــرجم بقلـــة الموارد المائية من شهـــر ماي إلـــى نوفمبـــر، مع فتـــرة العجـــز الزراعي و إرتفاع الطـــلب علـــى الميـــــاه .

أما بناءا على التوجهات السياسة المهيكلة للقطاع ، و وفق المظاهر الإجتماعية –إقتصادية للمنطقة ، يتبين لنا

PMHولاية قسنطينة تتوفر فقط على وسائل هيدروليكية تصنف إلى الري من النوع المتوسط و الصغير
، فالري الصغير تمكن من تنشيط مساحات زراعية تقدر بأكثر من 1565 هكتار لم تختص بعد بدراسة
يمكن تصنيفها على أنها مؤهلة لسقـــي ، أما الري المتوسط يتوافق مع المناطق الأراضي المؤهلة للسقي
من % فقد شمل فقط ما يمثل 21) تقدر ب 6500 هكتار (، لم يتمكن من سقي المساحة الكلية
من مساحات زراعية بناءاً على الدراسات البيدوززراعية %الأراضي مؤهلة أي بعجز ري يقدر ب 79
إن عجز القطاع الري عن سقي المساحة الكلية للأراضي دات الكفاءة الهيدرو– زراعية يرجع إلى
عوامل خارجية عن القطاع ناتجة عن النمو الحضري و الصناعي ، تتمثل أساسا في توسع العمراني و
إنشاء مناطق صناعية عل مستوى أحواض الأودية بإعتبارها مناطق جادبة للإستثمار (تتوفر على موارد
المياه و منبسطة) . و أفضلية توزيع المياه لصالح قطاع الشرب ، إلى تلويث المياه مجاري الأودية
. أما **العوامل داخلية** والتي هي من المساحة الإجمالية المسقية بالولاية%بإعتبارها مصادر السقي ل40
ضمن القطاع ، فبناءا على المعاينة الميدانية والدراسة للإشتغال الحالي لمحيطات السقي ، تمكنا من
تأثيرها على نظام جمعها إلى عوامل فيزيائية ، و حسب عناصر الإجتماعية – الإقتصادية ، يختلف
السقي من محيط لأخر تتعلق أساساً في تدهور شبكات التوزيع المياه ، وإنتشار طرق السقي التقليدي (
، و الوضعية العقارية للمستثمرات و تفككها عن طريق بالساقية) الدي ينجر عنه ضياع كبير للمياه
الميراث مما أدى إلى تجزئة أراضي المحيط ، بحيث لا يضمن توزيع عادل للمياه بين السقايين
،ومعامل سعر المياه دون القيمة الحقيقية.

إد وأمام هده الوضعية المتردية للقطاع ، قد يتعقــد وضعها في المستقبل بالنظرإلى قوة الطلب على المياه
للقطاعات الأخرى و أولوية تحقيق إحتياجاتهما ، إد تبرز حدة منافسة على حساب مصادر مياه قطاع
الري، مما قد يؤدي إلى رهن الموارد المائية بإتجاه واحد ، حالة محيط الحامة (تحويل منبع حمام
الزواوي الى قطاع الشرب) ، رغم الحلول الحالية و التي تتمثل في تعويض محيط الحامة بعد تحويل
منبع حمام الزواوي إلى قطاع الشرب بمياه محطة التصفية ،بإضافة إلى تحسين مردود الشبكة توزيع
، مما سيسمح بتوفير حجم لا بأس به (21 هم^3/سنة) ،و تجنيد حجم إضافي من الموارد %المياه إلى 75
السطحية يقدر ب 1,95 هم^3/سنة (إنجاز و إعادة تأهيل سدود ترابية) ستمكن من تنشيط مساحات زراعية
مهمة ،مع إنجاز تنقيبات بمناطق مختلفة يمكن أن توفر حجم يقدر ب 3,469هم^3/سنة ،غير أنها لا تمكن
من تغطية العجزعلى المدى القريب ، لدا يمثل الحجم المحول من سد بني هارون رهان كبير يمكن من
من حاجيات الولاية ، خاصة منها للسقي بإعتبار أن %خلاله تخفيض العجز المسجل إلى أكثر من57
إمتياز لهما من حيث التكلفة و (التحويل يمر بالقرب من محيطي السقي عين السمارة و بومرزوق
). المردود

إدا على ضوء هده الدراسة ، فإنه يمكن لتهيئة الهيدرولوجية أن تضمن مكانة للسقي الزراعي ، على
أساس التكامل ما بين إستهلاك الموارد المائية لقطاعات الثلاث حسب طرح جملة من إقتراحات يمكن أن
(الدي إختص بدراسة فقط PNEتساهم في تدعيم الإجراءات المتخدة ضمن المخطط الوطني للمياه

الري الكبير) ، و المخطط الإستراتيجي للموارد المائية (مخطط 1995 يرتكز على التسيير مدمج : مبني على المساهمة الجميع و أكثر إقتصادية لإستهلاك المياه و إيكولوجي) ، و هي تتمثل في:

- مراقبة ومتابعة المنتظمة لمصادر المياه (من حيث الحجم والكمية).
- إنجاز محطات التصفية على مستوى أحواض الأودية ، بإعتبارها تمثل مصدر مياه السقي ل 40 % من المساحات الفلاحية ، خاصة وبعد بخلق وحدة تسيير مياه التصريف الصحي ONA.
- العناية بالري الصغير وتشجيع إنجاز السدود الترابية بإعتبارها تساهم في حماية الحوض التجميعي لسد بني هارون ، و تضمن تعديل فصلي للمياه ،مع إتخاد جملة من إجراءات للحد من توحلها ، و تحطمها من جراء الفيضانات الإستثنائية .
- الإستعانة بالتقنيات الحديثة و المتمثلة في نظام المعلومات الجغرافية SIG بالنسبة لتقييم وتحديد المناطق القابلة للسقي من الموارد التربة ، إد أنه يسمح بإدماج معطيات مختلفة (طبوغرافية ، بيدولوجية ، جيولوجية ، ....) ضمن مرجع جغرافي واحد ، يكون أكثر دقة و مصداقية ، و يمكن من تسهيل عملية التهيئة و أخد القرار .

أما من الجانب الزراعي(القطاع الفلاحي) ، فيجب القضاء على العوائق الداخلية من خلال :

- القضاء على الخلافات وبناء الثقة بين السقايين ، التنمية البشرية.
- إشراك الفلاحين مع السلطة في عمليات توزيع المياه، وعقد ورشات عمل منتظمة .
- تثمين القيمة الحقيقية للمياه لتجنب التبدير و بإعتباره يحقق مردود أكثر في الهكتار مقارنة بالعناصر التكثيف الأخرى المكلفة جداً (الأسمدة الكيميائية و المبيدات ..) .
- تنظيم السقايين ضمن جمعيات و هيئات .و تحسيسهم بندرة المياه لأجل ضمان مساهمتهم في إقتصاد الماء
- وضع هيئات مختصة و كفوؤة في الري تشرف على التسيير توزيع المياه ، توظيف و صيانة الشبكات
- زيادة تجهيز المساحات المؤهلة للسقي بالتقنيات الأكثر إقتصاد للمياه الرش و التنقيط (خاصة من خلال إعانات الدولة و القروض البنكية ضمن مخطط PNDA) .
- القضية العقارية و بداية ظهور ميكرو مستثمرات (لا تضمن مساحة عمل كافية و لا إمكانية الإستفادة من إعانات والقروض الفلاحية) ، هي ناجمة عن التفكك من طريق الميراث تشكل خطر على المحيطات السقي ، مما تتطلب تدخل السلطات لأجل إعادة توحيدها ضمن أطر الإصلاح الزراعي .
- إتباع الطرق الزراعية الحديثة من تقنيات ودورات زراعية مناسبة لطبيعة التربة و نوعية المياه ، بإعتبارها من أكثر ا

مخطـط التهيئـة المـوارد المائيـة للولايـة قسنـطينـة

I - الموارد المائية السطحية :

1 – الســدود الترابية :

السد	البلدية	السعة م3	للسقي هكتار	ارتفاع الحاجز	تقدم الأشغال سنة 2003

				م	%
واد العيون	عين السمارة	270.000	80-70	15	95
واد الكرم		349.300	100-80	12	-
واد عمري	ديدوش مراد	250.000	70-60	13.6	60
واد بوجناين	بن زياد	360.000	100	14	85
المجموع		1,22 هم3			
إعادة تأهيل السدود الترابية المنجزة					
التويفزة		675.000			
زعرورة		100.000			
طانسقا		170.000			
المجموع العام		**1,945 هم3**			

- كما تم إحصاء مناطق مؤهلة لإنجاز السدود الترابية على أساس دراسة لإنجاز 10 سدود ترابية على أساس المعايير الطبوغرافية و المساحات الحوض التجميعي في مستوى الولاية .

-
السد الترابي واد العيون (عين السمارة)

- الحويضة



الحاجز



2 - سد بنـــي هـــارون ونظـــام التـــحـــويـــل :

2-1 - سد بنـــي هارون : يعتبر أكبر سد أنجز في الجزائر ، بحيث يمثل مشروع ضخم يبقى رهان كبير في تحقيق التطور الاجتماعي و الاقتصادي ، من خلال تحريك المشاريع على المستوى الجهوي خاصة في تغطية حاجيات من المياه لقطاعات الثلاثة و التفاوت الجهوي والإقطاعي ، فعلى حسب

التقديرات ستسمح السعة السد 960هم3 (الثانية في إفريقيا بعد ناصر لأسوان بمصر) في تزويد 6 ولايات من الشرق .

جدول خصائص السد

السد	سعة الحجم	مساحة الحوض	العرض	الطول	الارتفاع	حجم الخرسانة
بني هارون	997.9	7725كم2	8م	714م	216.3 م	1.8هم3

نظرا لأهمية السد فهو معرض للعديد من الأخطار قبل بداية إستغلاله من بينها :

- عدم استقرار الحاجز نتيجة البنية الجيولوجية المعقدة .
- عدم استقرار السفوح ، التوحل ، التلوث .

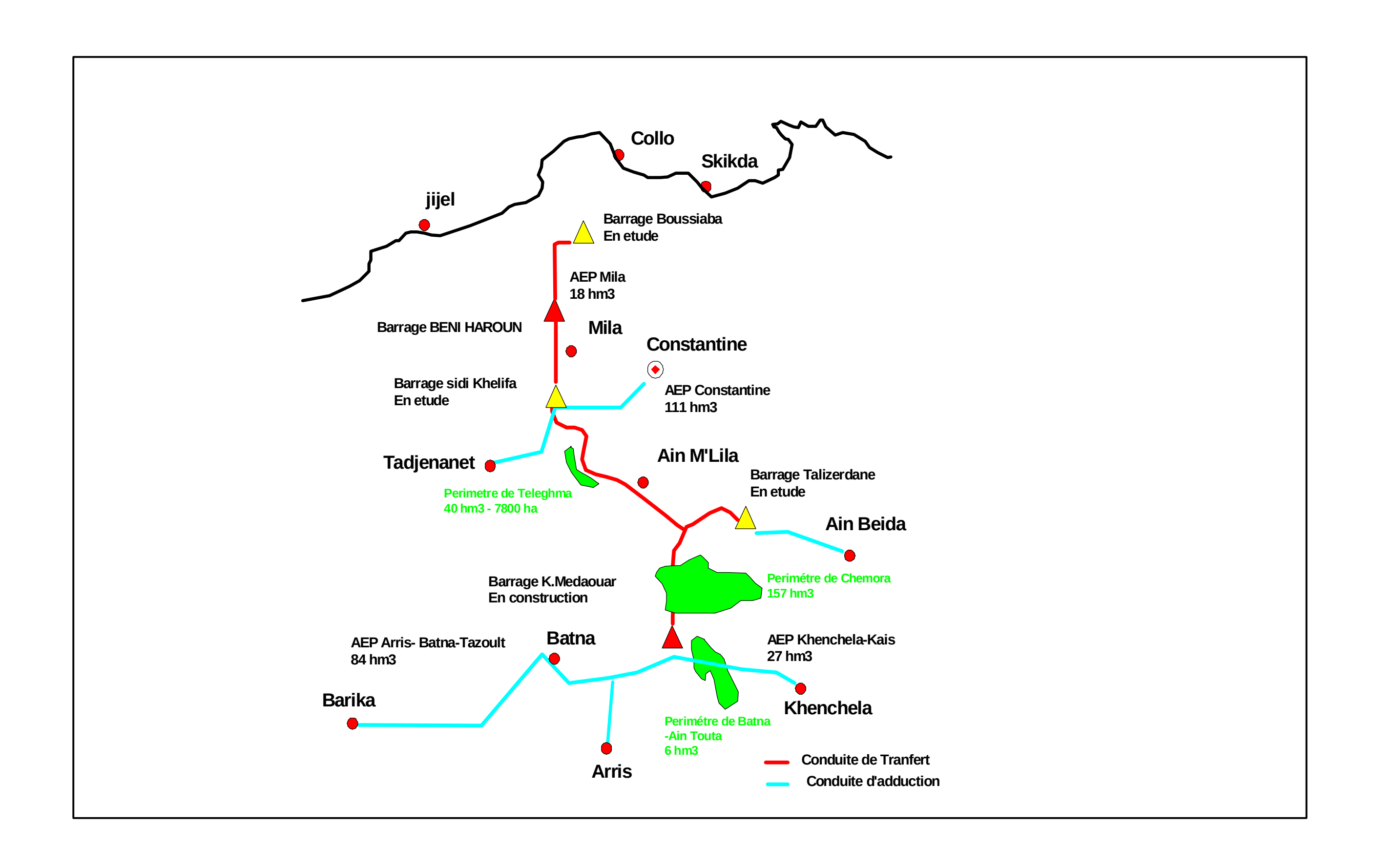
سد بني هارون



2-2- النظام التحويلي من سد بني هارون : يعتبر أكبر نظام تحويلي للمياه الجزائرعلى المستوى الجهوي ، حيث من خلاله يتم التحويل المياه لولاية قسنطينة من خلال الرواق رقم 03 ،حيث سيتم جلب حجم إجمالي يقدر ب 2948 ل/ثا (93 هم3) ودلك عبر المراحل التالية : يتم التحويل من خلال محطة تضخ 435هم3 (قوتها 960 هم3) على مستوى السد (وصلت نسبة تقدم الأشغال بها الى 75%) إلى سد واد العثمانية دو سعة 35 هم3 (حجم التعديل (30 هم3) ،

وبعد تمرير المياه للمعالجتها على مستوى محطة العثمانية (0.33هم3) تتجه المياه عن طريق الجادبية لمحطة ضخ بعين السمارة إلى مرتفع مسطح عين الباي (خزان 4 x2000) ، ليتم تحويل المياه إلى منطقتين الخروب (خزان 2000م3) و إلى خزانين على مستوى منطقة القماص (2 x 2000م3) ، و أهم امتياز للري الزراعي يكمن من أن هدا التحويل يمر بالقرب من محيطي السقي عين السمارة و واد بومرزوق .

مخطط النظام التحويلي من سد بني هارون



3 - الموارد المائية الجوفية :

موجه إلى	عمق م	الصبيب المحتمل	
بلدية ابن زياد	300م	25ل/ثا	صالح باي
AEP على منجلي	600م	30ل/ثا	تنقيب علي منجلي

تنقيب بن بولعيد	25ل/ثا	/	AEP علي منجلي
FNRDA	301رخصة+281بئر	/	لزراعة
تنقيب عين السمارة	30ل/ثا		AEPقسنطينة
تنقيب سيدي سيد ارتوازي	/	280م	إلى المسبح*
المجموع	110 ل/ثا (3,469هم3)		

مع محاولات الإستكشفات بمنطقة ابن باديس و جبل ام سطلس التي أبرزت أنها منطقة zone sterile كم تم تسليم رخص الاستفادة في إطار مستمرات فلاحية لإنجازها خلال ثلاث سنوات على جميع إرجاء الولاية.

صور فوتوغرافية عن تنقيب بن بولعيد





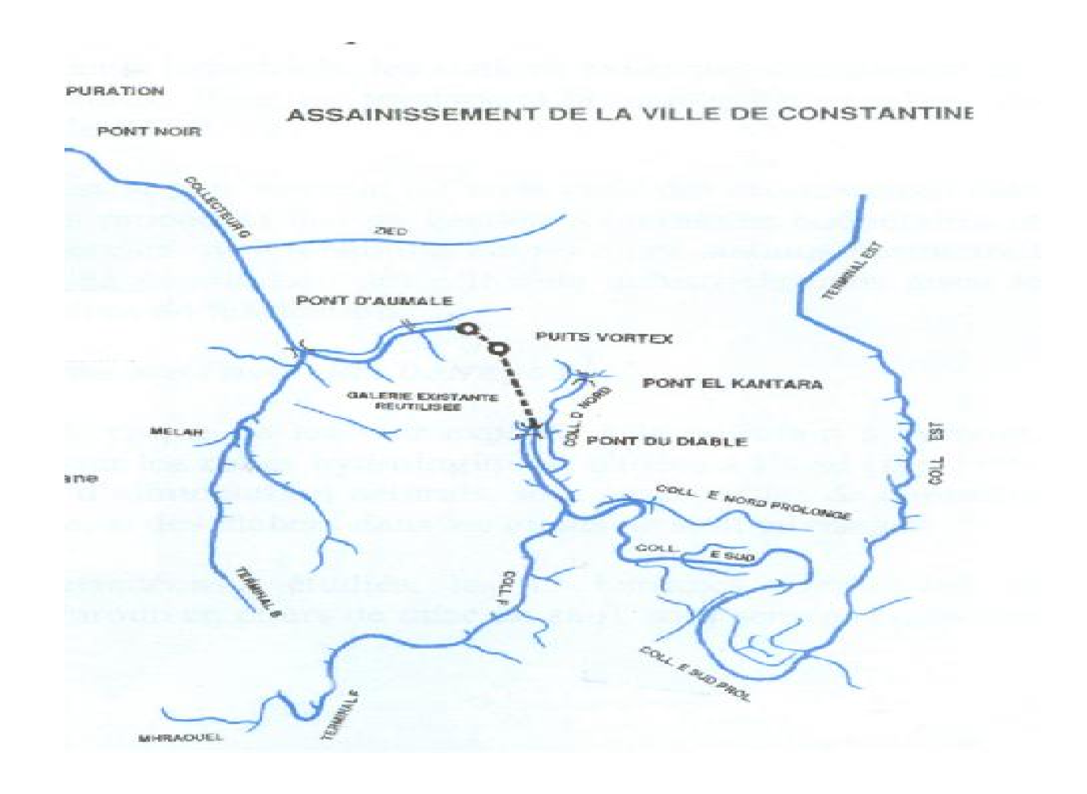
3-الموارد المائية الغير اصطلاحية:

- **شبكة مجمعات مياه التطهير الصحي و محطة التصفية** (إبن زياد 800 ل/ثا) : يتم تسييرها من طرف O.N.A (**O**ffice- **N**ational- **A**ssainissement) .

يقدر مجموع طول الشبكة على مستوى ولاية قسنطينة ب 756.791 م ، بحيث يقدر عدد السكان المرتبطين بالشبكة 637.604 أي بنسبة إرتباط 79% ، تجمع حجم سنوي يقدر ب 16,567هم3

تفرغ مباشرة في الأودية . رغم أن قنوات الشبكة في حالة من متوسطة إلى حسنة ، و أهميتها من حيث الطول و حجم المياه التي تجمعها ، فهي تعاني من عجزكبير في ميدان التجهيز بمحطات التصفية لإزالة أشكال التلوث الصادر عن هده المياه .

فالشبكة تتوفر فقط على محطة واحدة بالولاية ، تتواجد على بعد عشرات الكيلومترات أدنى مدينة قسنطينة ، تعمل ب 25 % من إمكانياتها التي تعادل 800 ل/ثا . كما هو موضح على الشكل الموالي :



الملحق

مرفق رقم : 01

CV - معامل التغير -σp- الانحراف المعياري- P mm الحصيلة السنوية لتساقطات المحطات المدروسة خلال الفترة : 1974/73-02/ 2003 (30 سنة)

المعدل	اوت	جويلية	جوان	ماي	افريل	مارس	فيفري	جانفي	ديسمبر	نوفمبر	اكتوبر	سبتمبر	الأشهر المتغيرات	المحطات
508.64	12,55	5.04	14.63	37.16	52.28	54.65	61.26	69.22	70.53	53.01	43.96	34.38	Pmoy mm	الحامة بوزيان
128.23	7.26	8.60	13.51	24.50	34.11	32.79	43.33	49.06	65.70	38.24	40.48	25.16	σp	
0.25	0.79	1.71	0.92	0.66	0.65	0.60	0.71	0.71	0.93	0.72	0.92	0.73	CV	
520.99	11.08	6.77	18.62	44.88	57.95	55.51	58.93	66.18	71.55	55.81	38.29	35.42	Pmoy mm	قسنطينة - عين الباي
131.16	8.62	9.37	17.68	31.65	40.12	33.39	40.77	53.38	66.89	39.40	26.93	24.16	σp	
0.25	0.78	1.38	0.95	0.71	0.69	0.60	0.69	0.81	0.93	0.71	0.70	0.68	CV	
367.50	16.75	7.06	19.83	43.31	49.03	49.93	35.43	32.28	35.07	31.88	25.56	37.11	P mm	عين مليلة الفورشي
135.79	22.27	9.42	20.47	29.12	72.19	59.83	32.55	33.80	31.06	30.80	20.15	42.22	σp	
0.37	1.33	1.33	1.03	0.67	1.47	1.20	0.92	1.05	0.89	0.97	0.79	1.14	CV	

مرفق رقم 02 :

مرفق رقم 03 : خريطـــــة الأقاليــــم المناخيـــــــة لماركــــوت

- مرفق رقم 04 : الإمكانيات الفصلية للموارد المائية

الأحجام المائية الشهرية المتوسطة و القصوى بمحطات الدراسة

المحطات		سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	

155,69	1,12	4,65	6,71	10,46	13,75	44,69	132,49	33,19	39,3	3,89	6,77	10,5	App max	محطة عين السمارة
39,29	1,06	1,06	0,66	1,33	3,61	5,87	8,82	5,82	3,88	1,43	1,87	2,52	App moy	
9,6	0,03	0,03	0	0,18	0,32	0,3	0,62	0,4	0	0	0	0,16	APP min	
486,36	7,98	8,68	11,7	26,14	34,62	118,3	87,54	108,4	111	6,54	22,8	15,9	App max	محطة الخنق
139,8	3,3	3,89	6,2	10,4	14,65	22,72	24,89	25,96	17,8	7,61	7,85	5,8	App moy	
61,24	1,04	1,71	2,73	4,48	6,29	6,29	6,02	6,45	4,24	3,47	3,61	1,69	APP min	
	6,45	7,8	10,7	21,04	41,44	180,9	118	178	162	25,7	17,7	19,3	App max	محطة القرارم
167,7	2,83	3,34	5,35	9,85	18,74	30,82	24,87	30,36	21,2	7,7	6,71	5,65	App moy	
55,5	0,84	2,62	2,62	2,62	4,07	6,96	7,23	6,89	5,13	4,92	1,42	1,55	APP min	

- مرفق رقم 05 : نتائج تقدير الصفيحة الجارية لفئات التساقط ، إعتمادا على خريطة A.N.R.H 1993

A hm3	q	Q m3/S	EC mm	S Km2	P0 mm	Pi	الفئـــات
1,02	0,68	0,03	21,53	47,5	250	400	400
24,38	2,02	1,34	63,67	665	250	450	450-400
0,28	1,76	0,01	55,4	5	250	500	500-450
48,13	2,46	1,53	77,62	620	250	550	600-500
99,13	4,19	3,14	132,17	750	250	650	600 - 500
74,7	6,33	2,37	199,72	374	250	750	700 - 600
23,79	8,77	0,75	279,84	85	250	750	800 -700
6,51	11,8	0,21	372,18	17,5	250	850	900 -800
277,94 هم3	**المجموع السنـــــــــــــــــوي لـــحجم الجريـان**						

- مـرفق رقم 06 : نتائج حجم الجريان بطرق النظرية إعتمادا على خريطة A.N.R.H 1993

Va hm3	Ec mm	q l/s/km2	Q m3/s	المتغيرات / الطريقة
277,94	108,401	3,44	8,81	SOGREHA 1989
240,68	93,87	2,98	7,63	Dery -
286,39	111,7	3,54	9,08	Saidi
195,67	76,275	2,42	6,2	Coutagne
201,7	78,66	2,49	6,4	Dery - savary
240,46	**متـــــوســـــــــــــط حجـــــــــم الجـــــــــريان السنـــنوي**			

- مرفق رقم 07 – تقدير حجم الجريان السنوي بطريقة الحوصلة الهيدرولوجية Turc 1954

A hm3	Q m3/s	q l/s/km2	Ec mm	ETR	T°	P mm
117,3	3,72	1,62	51	425	15,86	476

- مرفق رقم : 08 – "تقدير الصفيحة الجارية لفئات التساقط – طريقة تيسان (الفترة : 84- 96)"

الفئات	S Km	P mm	Es sogreha	q	Q	A hm3
S1	570	540,63	73,2	0,62	1,32	41,72
S2	517	262,54	68,1	0,08	0,21	6,54
S3	887	529,5	68,1	0,75	1,92	60,4
S4	150	625,43	117,55	0,22	0,52	17,63
S5	9,5	861,47	289,82	0,03	0,09	2,75
المجمـــــوع السنـــــــــــــوي لحجـــــم الجـــريــــــان						**129,06**

- مرفق رقم 09 :" نتائج حجم الجريان السنوي بالطرق النظرية إعتمادا على طريقة تيسان"

الطريقة /المتغيرات	EC mm	q l/s/km2	Q m3/s	A hm3
sogreha	50,33	1,6	4,9	129,06
Dery-savary	35,9	1,14	2,92	92,05
saidi	54,28	1,72	4,41	139,18
coutagne	68,41	2,49	6,4	175,42
حجـــــــم المتوســـــــط للجــــــــــــــــــريان السنــــوي				**94 hm3**

طريقة : SOGREA1989

$$E = 720 \times \left((Pa-250) /1000)\right)^{1,85}$$

- معادلة Coutagne:

$$Le = (0.164 - 0,00145 \sqrt{S}) P^2$$ حيث P بـ mm و S بـ Km^2

$$A = Le\ S \times 10^{-3}$$

طريقة : Dery – savary 1985

$$E = 0,915 \times (Pa /1000)^{2,684} \times S^{0,842} \times 31,536$$

طريقة سعيدي 1990 :

$$E = 13,23 \times (Pa /1000)^{2,27} \times 31,536$$

- مرفق رقم 10 : التعديل الإحصائي لقيم الصبيب اليومي الأقصى بمحطة عين السمارة و القرارم

محطـــــــــــــة عين السمارة	محطـــــــــــــة القرارم

القيم التجريبية	المتغيرةU	F% التردد	الرتبة	ترتيب القيم	Qj m3/s	القيم التجريبية	المتغيرةU	F% التردد	الرتبة	ترتيب القيم	Qj m3/s
264,88	-1,3926	0,0179	1	17,23	17,23	3,58	-1,401	0,0172	1	3,58	43,41
56,82	-1,0739	0,0536	2	22,03	22,03	4,08	-1,085	0,0517	2	4,08	79,8
52,61	-0,8821	0,0893	3	23,21	23,21	4,12	-0,896	0,0862	3	4,12	4,66
74,47	-0,7321	0,125	4	28,07	28,07	4,21	-0,748	0,1207	4	4,21	17,11
65,19	-0,6033	0,1607	5	38,66	38,66	4,66	-0,622	0,1552	5	4,66	18,29
43,03	-0,4870	0,1964	6	43,03	43,03	5,1	-0,508	0,1897	6	5,1	10,56
305,89	-0,3787	0,2321	7	52,61	52,61	6,18	-0,402	0,2241	7	6,18	37,18
56,5	-0,2756	0,2679	8	53,4	53,4	10,56	-0,301	0,2586	8	10,56	25,62
53,4	-0,1757	0,3036	9	56,5	56,5	13	-0,204	0,2931	9	13	118,8
38,66	-0,0778	0,3393	10	56,82	56,82	17,11	-0,109	0,3276	10	17,11	53,56
62,65	0,0194	0,375	11	62,39	62,39	18,29	-0,015	0,3621	11	18,29	5,1
942,83	0,1167	0,4107	12	62,65	62,65	19,81	0,0780	0,3966	12	19,81	94
23,21	0,2151	0,4464	13	65,19	65,19	21,83	0,1725	0,4310	13	21,83	250,72
215,18	0,3154	0,4821	14	74,47	74,47	23,29	0,2684	0,4655	14	23,29	4,21
28,07	0,4185	0,5179	15	85,64	85,64	25,62	0,3665	0,5000	15	25,62	21,83
155,57	0,5253	0,5536	16	91,31	91,31	30,15	0,4677	0,5345	16	30,15	6,18
17,23	0,6371	0,5893	17	100,46	100,46	31,36	0,5728	0,5690	17	31,36	65,18
62,39	0,7550	0,625	18	116,21	116,21	37,16	0,6830	0,6034	18	37,16	40,28
91,31	0,8808	0,6607	19	141,25	141,25	40,28	0,7996	0,6379	19	40,28	74,34
213,37	1,0167	0,6964	20	155,57	155,57	43,71	0,9241	0,6724	20	43,71	19,81
116,21	1,1655	0,7321	21	161,81	161,81	48,34	1,0588	0,7069	21	48,34	13
141,25	1,3312	0,7679	22	185,71	185,71	53,56	1,2065	0,7414	22	53,56	4,12
185,71	1,5201	0,8036	23	207,33	207,33	64,2	1,3713	0,7759	23	64,2	48,34
22,03	1,7418	0,8393	24	213,37	213,37	65,18	1,5592	0,8103	24	65,18	64,2
85,64	2,0134	0,875	25	215,18	215,18	74,34	1,7801	0,8448	25	74,34	4,08
207,33	2,3695	0,9107	26	264,88	264,88	79,8	2,0509	0,8793	26	79,8	23,29
100,46	2,8993	0,9464	27	305,89	305,89	94	2,4063	0,9138	27	94	31,36
161,81	4,0164	**0,9821**	28	942,83	942,83	118,8	2,9354	0,9483	28	118,8	30,15
						250,72	4,0518	**0,9828**	29	250,72	3,58
					132,54	**المتوسط**				41,82	المتوسط
					174,97	**الإنحراف**				50,17	الإنحراف
					137.49	**1/a**				39,25	1/a
					57,937	**X0**				19,25	X0
					X = 137,49 y + 57,937	**المعادلة**				X = 39.25 y + 29,25	المعادلة

EX :

1/a = 0,780 X S = 0.780 x 50.17 = 137.49

X0=Q +(0,577/a) = 41,82 + (0,577/ 39,130) = 57,937

Q(f) = X = 1/a y +X0

$$\mathbf{Q(f)_{Grerm} = 137,49\ y + 57,937}$$

- المـوارد المائيـــــة المعبئـــة

مـــــرفق 11 :- الآبار المتــواجـدة في ولايـــة قسنطينــــــــة

الأبارالأبار الموجهة لقطاع الشرب و الصناعة				
الحوض الجزئي	إسم البئر	البلدية	الصبيب	موجه إلى
10,05	سيساوي	قسنطينة	2	سيساوي
10,05	ENGI	rskùdk,	1	EAI Eriad
10,05	لمبلاش ا	الخروب	6	
10,05	البئر الورق Rec		1	
10,6	P1	مسعود بوجريو	3,75	AEPمسعود بوجريو
10,6	P2	مسعود بوجريو	5	AEPمسعود بوجريو
10,6	P3	مسعود بوجريو	5	AEPمسعود بوجريو
10,6	عين الكبيرة	مسعود بوجريو	5	AEP مسعود بوجريو
14,03	عين العبيد	عين عبيد	4	AEP عين الكبيرة
14,03	بن باديس	بن باديس	2	AEP عين بورناز المعامرة AEP
14,03	الحنبلي	بن باديس	1,33	AEPالحنبلي
المجموع			36,08	

الأبار الموجهة إلى الفــلاحــــــــــــــــــة 2002/2001					
البلدية	عدد الأبار	العمق - متر-	الصبيب ل/ثا	المساحة المسقية هكتار	الملاحظات
قسنطينة	30	4--15	6	28	الأشجار و الخضروات
الخروب	3	4--15	1	5	لشرب الحيوانات
اولاد رحمون	10	4--15	2,5	12	لشرب الحيوانات
عين السمارة	21	4--15	4	24	زراعة الخضروات
عين عبيد	4	4--15	2	4	لشرب الحيوانات
بن باديس	12	4--15	3	12	سقي الأشجار المثمرة
ح بوزيان	9	4--15	3	14	زراعة الخضروات
ديدوش مراد	12	4--15	3	15	زراعة الخضروات
ابن زياد	3	4--15	1,5	9	سقي الأشجار المثمرة
بوجريو	4	4--15	2,5	3	سقي الأشجار المثمرة + الخضروات
زيغود يوسف	6	4--15	3	15	السقي
بني حميدان	13	4--15	5	39	لشرب الحيوانات
المجموع	127		36,5	180	

المجموع الكلي : 72,58 أي 2,288 هم3/سنة

المصدر : (حسب وكالة الحوض الهيدروغرافي ABH- مخطط التوجيهي للفلاحة 2002)

مرفق 12: اليـنـــابيـــع في ولاية قسنطينة (حسب مخطط توجيهي للفلاحة 2002+ وكالة الحوض الهيدروغرافي)

البلدية	العدد	الصبيب ل/ثا	المساحة المسقية بالهكتار	الزراعة السائدة
قسنطينة	2	1,5	12	CM+AF
خروب	5	1,15	9	CM+AF
ولااد رحمون	9	3,17	25	CM+AF
عين سمارة	1	0,25	2	CM+AF
عين عبيد				
بن باديس				

حامة بوزيان	8	285	662	CM+AF
ديدوش مراد	12	2,15	17	CM+AF
ابن زياد				
م، بوجريو	1	0,5	4	CM+AF
زيغود يوسف	6	2,8	22	CM+AF
بن حميدان	7	2,5	19	CM+AF
المجموع	**51**	**300 ل/ثا**	**772**	

الحوض الجزئي	الإسم	البلدية	الصبيب	موجه إلى
10,05	عنان دراجي	ع، السمارة	3	عنان الدرجي AEP
10,05	حمام كروز	قسنطينة	43	قسنطينة AEP
10,05	لومبلش	الخروب	0	لمبلاش AEP
10,05	بو نوارة	ولاد رحمون	3	بونوارة AEP
10,06	عين شاوش	ح-بوزيان	2,5	جبلي أحمد AEP
10,06	عين بن سبع	ح-بوزيان	5	عين بن سبع AEP
10,06	بوخلاف	ح-بوزيان	1	
10,06	عين توتة	ح-بوزيان	0	بوخلاف AEP
10,06	جلولية	ح-بوزيان	2	زغرور العربي AEP
10,06	قايدي عبد الله	ح-بوزيان	0	زغرور العربي AEP
10,06	بن مستينة	ديدوش مراد	1	قايدي عبد الله AEP
10,06	عين كرمة	ديدوش مراد	2	بن مستينة AEP
10,06	سيدي عرب	ديدوش مراد	3	عين الكرمة AEP
10,06	كسار لقلال	ديدوش مراد	1	سيدي عراب AEP
10,06	حلوفة	ديدوش مراد	1	كسار للقلالAEP
10,06	واد الحجر	ديدوش مراد	2	حلوفة AEP
10,06	كسار النعجة	زيغود يوسف	3	واد الحجر AEP
10,06	دوغرة	زيغود يوسف	2	كسار النعجة AEP
10,06	دومن بن جدو	زيغود يوسف	1	دوغرة AEP
10,06	لحويمة	بن حميدان	7	دومن بن جدو AEP
10,06	سيدي خميس	بن حميدان	3	بن حميدان AEP
10,06	زاوي حمري	بن حميدان	2	بن حميدان AEP
10,06	المرة	بن حميدان	2	زاوية حمري AEP
10,06	صفصاف	بن حميدان	2	المرة AEP
10,06	سوساني+ تاكوك	بن حميدان	9	صفصاف AEP
10,06	ابن زياد	ابن زياد	5	بن حميدان AEP
10,06	ابن زياد	ابن زياد	5	ابن زياد AEP
10,06	ابن زياد	ابن زياد	0	ابن زياد AEP
10,06	عين تراب	ابن زياد	3	ابن زياد AEP
10,06	سقدال	ابن زياد	4	المالحة AEP
10,06	مسيدة	مسعود بوجريو	2	مسيدة AEP
10,06	بوخلفة	مسعود بوجريو	1	بوخالفة AEP
10,06	بوقسيبة	مسعود بوجريو	1	بوقسيدة AEP
10,06	كاف بن حمزة	مسعود بوجريو	2	بن جمزة AEP
10,06	عين الكبيرة	مسعود بوجريو	1	عين الكبيرة AEP
10,06	برج مهيريس	عين عبيد	2	برج مهريس AEP
10,06	شعبة عين عبيد	عين عبيد	8	عين العبيد AEP
10,06	بولقناقد	عين عبيد	2	بولقناقد AEP
10,06	بير قراطس	عين عبيد	3	بير القراطس AEP
10,06	حلالشة	عين عبيد	7	كحالشة AEP
10,06	زهانة	عين عبيد	2	زهانة AEP
10,06	بن يعقوب	بن باديس	1	بن يعقوب AEP
المجموع	**43 ينبوع**		**149,5 ل/ثا**	
المجموع الكلي			**449,5 ل/ثا**	

مـــــرفق 13 - السدود الترابية بولاية قسنطينة (حسب مديرية الري)

البلدية	إسد السد	س	ع	ص	السعة (م3/سنة)	الحجم المتوفر م3/سنة
قسنطينة	جبل الوحش	856,35	352,4	950	50000	47280
الخروب	المريج -قوراش1	858,5	347	699	80000	72000
الخروب	المريج -قوراش2	858,5	348,5	705	50000	34700
الخروب	لامبلاش-زعرورة 1	862,3	346,4	715	100000	79000
الخروب	لامبلاش-زعرورة 1	860,4	355,15	594	170000	160100
الخروب	لامبلاش-زعرورة 1	861,5	346	700	170000	162000
الخروب	صالح الدراجي -ملاح -	853,8	331,1	690	470000	321500
إبن باديس	طاسنقا	874	352	790	170000	104750
إبن باديس	الأبيار	868	353,8	770	520000	364000
إبن باديس	الهرية	872,1	345,7	790	1800000	1704800
عين أعبيد	التويفزة	883,9	329,6	890	675000	587835
المجموع					4255000 **4,255 هم3**	3637965 **3,638هم3**

* ملاحظة * :

- سد الترابي : عتابة (ديدوش مراد) – تحطم إثر سوء أحوال الجوية
- سد الترابي : بونوارة (أولاد رحمون) : متوحل بنسبة 100%
- سد برلا (عين السمارة) : توقف عن الإشتغال 2002

مرفق رقم 14 : حجم تجنيد المياه من الأودية

البلدية	الصبيب لتر/ثانية	المساحة المسقية
قسنطينة	0,5	4
الخروب	17,14	135
أولا د رحمون	5,4	42,5
عين السمارة	0,25	2
أعين أعبيد	4,7	37
بن باديس	0,25	2
الحامة بوزيان	18	141
ديدوش مراد	0,6	5
إبن زياد	2,5	20
مسعود بوجريو	21,5	170
زيغود يوسف	2	16,5
بني حميدان	8,8	70
المجموع	**81,64 ل/ثا**	**645 هكتار**

المصدر : المخطط التوجيهي لتنمية الفلاحية (جرد 2002/2001)

- مرفق 15 : "جرد التنقيبات في ولاية قسنطينة "

	البلدية [	إسم الحوض	التنقيب	العمق م	الصبيب ل/ثا	التوجيه إلى
1	عين السمارة	رمال سقــأن	51	600	30	EAI
2	عين السمارة	رمال سقــأن	52	600	52	EAI
3	عين السمارة	رمال سقــأن	53	600	25	EAI
4	عين السمارة	رمال سقــأن	أولاد يعقوب	600	25	AEP
5	عين السمارة	رمال سقــأن	55	603	318	AEI
6	عين السمارة	رمال سقــأن	56	600	6	AEI
7	عين السمارة	رمال سقــأن	57	600	4,8	AEI
8	اولاد رحمون	واد بومرزوق	بومرزوق	41	150	AEP
9	اولاد رحمون	واد بومرزوق	F1	40	80	AEP
10	اولاد رحمون	واد بومرزوق	F2	38	200	AEP
11	اولاد رحمون	واد بومرزوق	F4	41	80	AEP
12	اولاد رحمون	واد بومرزوق	F6	41	150	AEP
13	الخروب	واد بومرزوق	F8	150	45	AEP
14	الخروب	واد بومرزوق	الخروب	166	23	AEP
15	الخروب	واد بومرزوق	EFNA2	150	17	AEI
16	الخروب	واد بومرزوق	EFNA1	101	44	AEI
17	الخروب	واد بومرزوق	ONTF	62	15	AEI
18	الخروب	واد بومرزوق	GARE	130	15	AEI
19	الخروب	واد بومرزوق	BAARAOUIA	145	10	AEP
20	الخروب	واد بومرزوق	CHIHANI BACHIR	200	17	AEP
21	الخروب	واد بومرزوق	DRM F81	200	5	AEP
22	بن باديس	واد بومرزوق	Z,I TARF 1	130	20	AEI
23	قسنطينة	واد بومرزوق	F,SONITEX	703	3	AER
24	قسنطينة	واد بومرزوق	AGR51	15	10	AEP
25	قسنطينة	واد بومرزوق	AGR 52	10	5	AEP
26	الحامة بوزيان	واد الرمال - السمندو	F 3	200	25	AEP
27	ديدوش مراد	واد الرمال - السمندو	EMIB	345	20	AEI
28	الحامة بوزيان	واد الرمال - السمندو	F1	200	40	AEI
29	الحامة بوزيان	واد الرمال - السمندو	F2	210	110	AEP
30	الحامة بوزيان	واد الرمال - السمندو	F4	200	30	AEP
31	الحامة بوزيان	واد الرمال - السمندو	F91	120	50	AEI
32	الحامة بوزيان	واد الرمال - السمندو	H,ZAOUI	135	180	AEP
33	الحامة بوزيان	واد الرمال - السمندو	F74	135	195	AEP
34	الحامة بوزيان	واد الرمال - السمندو	F82/86	285	100	AEP
35	الحامة بوزيان	واد الرمال - السمندو	F4/86	217	195	AEP
36	الحامة بوزيان	واد الرمال - السمندو	F3 BIS	270	90	AEP
37	الحامة بوزيان	واد الرمال - السمندو	F ,INFRAFER		10	INFRAFER
38	الحامة بوزيان	واد الرمال - السمندو	HAMMA1/98	268	100	AEP
39	قسنطينة	واد الرمال - السمندو	HAMMA2/98	303	80	AEP
40	قسنطينة	واد الرمال - السمندو	SIDI MCID	256	10	AEP
41	قسنطينة	واد الرمال - السمندو	SALAH Bey	351	15	AEP
42	الخروب	واد بومرزوق	SALAH Bey3	104	40	PIZOMETRE
43	الخروب	واد بومرزوق	f,sonacom	90		PI7ZOMETRE
44		واد بومرزوق	f,sonacom	200		IRRIG
45	بني أحميدان	واد الرمال - السمندو	2508,04ba	72	2	IRRIG
46	اولاد رحمون	رمال سقــأن	belmadani khodja		2	IRRIG
47	الخروب	واد بومرزوق	2506,01E y	125	6,8	IRRIG
48	الخروب	رمال سقــأن	250602,BA	115	5	IRRIG
49	الخروب	رمال سقــأن	Sehrara salah		2	IRRIG
50	الخروب	رمال سقــأن	derbal salah		2	IRRIG
51	قسنطينة	رمال سقــأن	sehara salah		2	IRRIG
52	الخروب	واد بومرزوق	2506,04hm	100	5	IRRIG
53	الخروب	واد بومرزوق	25,06,3bh	120	5	IRRIG
54	الخروب	واد بومرزوق	25,06 za	40	3	IRRIG
55	الخروب	واد بومرزوق	25,06 amd	200	4	IRRIG
56	الخروب	واد بومرزوق	25,06RA	150	6	IRRIG
57	عين السمارة	رمال سقــأن	25 BMT	80	1	IRRIG
58	عين السمارة	رمال سقــأن	25 ZF	80	1	IRRIG
	عين السمارة	رمال سقــأن	25 CM	80	**3**	IRRIG

	المجموع				**2689,6**	

(المصدر : المخطط التوجيهي لتنمية الفلاحية 2002)

مرفق رقم 16: " التمـــــــويل بالمياه للقطاع الصناعة A.E.I"

نوع الصناعة	المنطقة الصناعية	الإستهلاك (م3/ ثا)
الصناعة الميكانيكية		
مركب الرافعات و جرافات CPG	عين السمارة	860
مركب صناعة الآلات الظغط و رص التربة CCA	عين السمارة	580
مركب German	عين السمارة	492
مركب آلات الخرط و الفرز ENPMO	واد حميمين	567
صناعة محركات الجرارات ENCMTC	واد حميمين	4822
بيع وصيانة الحافلات SNVI	بالما	21
المجموع		(م3/يوم 73.422,680)
الصناعة الغذائية		
ملبنة نوميديا	شعبة الرصاص	1000
صناعة الزبدة SOALKO	ابن باديس	13.889
الخروبERIAD	الخروب	40
EMONAD PUPLPA'	قسنطينة	50
Mimosa	بومرزوق	7
الحامة ERIAD	الحامة	260
ديدوش مراد EBGS'	ديدوش مراد	397
مدبح الخروب	الخروب	16
المجموع		15.659
صناعة مواد البناء		
مصنع القنوات trans canal	الحامة بوزيان	17
صناعة آجر SBNC	ديدوش مراد	20
صناعة الخزف ceramique	ديدوش مراد	30
لإبن زياد S,c,c	إبن زياد	90
مصنع الإسمنت ERCE	الحامة	15,76
المجموع		172,76
الصنـــاعة النسيجيــــــة		
مركب النسيج cotest	شعبة الرصاص	176
الصنـــاعة الكيميائيـــــة		
E,N,G,I	بالما	144
مؤسسة المواد الصيدلانية SAIDAL	قسنطينة بالما	36,52
نفطال	بونوارة	317
المجموع		673,52
الصناعة التحويليـــــة		
مركب التبغ و الكبريت	ابن باديس	377
وحدة إشهار ANEP	بالما	0,5
شركة الطبع	قسنطينة	25
المجموع		402,5
المجمــــــــــــوع الكلـــــي		**146.912,5**

المصدر : مديرية المناجم + وكالة الحوض الهيدروغرافي

مرفق رقم 17 :

مرفق رقم : 18 " وضعية المستثمرات المسقية الموسم الفلاحي 2005 "

اسم قنوات السقي	الصبيب ل/ثا	عدد المستثمرات المسقية	المساحة المسقية الهكتار	متوسط المساحة المستثمرة المسقية بالهكتار	نوع المستثمرة	المشتغلين
قناة السطايح		49	41,90	1.16	49 ملاك خواص	49
قناة قايد	100	56	67,27	0.83	56 ملاك خواص	56
قناة الكاريار	30	5	12,71	2,54	5 ملاك خواص	5
القناة الكبيرة (بوردايس)		8	8,60	1,073	08 ملاك خواص	8
قناة الغيران المنطقة السفلى	80	24	20,62	0,833	24 ملاك خواص	24
بوشاعو			5			25
جبيلي			55.74		ملكية خاصة	33
قناة الغيران المنطقة العليا	70	17	20,10	1,180	ملك بن الشيخ 17هك + المشتلة ب8هكsafa	17 20
قناة شيهل أزيرار	30	29	81,87	2,82	)ب16هك 13)EAC)ب65هك16)EAI	73
قناة رحلي كيتوني		66	68,79	1,042	ب 59كEACx66 ب7هكEAIx07	66 07
قناة بن عبد العالي		13	22,42	1,72	)ب6هك 07)EAC)ب6هك06)EAI	42
قناة الشركات	50	03	2,29	0,765	03 ملاكين خواص	3
قناة بوستة		07	19,99	2.43	ب03هك 03EAI ب16.2هك04EAC	19
عين بن السبع	20	07	12,00	1,71	7مستثمرات خاصة	7
عين برقلي	7	05	10,85	2,17		
المجموع		427	474			427

CassidالمصدرCassid : تعاونية تسيير المحيط الحامة بوزيان

مرفق رقم : 19 " توزيع مسح الأراضي لمحيط بومرزوق (على مساحة 1000 هكتار) "

طريقة الإستغلال	المساحة الإجمالية	مساحة لكل قطعة	رقم القطعة
EAC N 6	70,29	28,65+19,95+10,40+11,27	42-41-11-1
EAI N10	28,09	3,60+12,27+11,22	22-99+10
EAC N4	9,45	9,45	3
EAC N03	25,12	18,52+6,60	44-4
المزرعة النمودجية البعراوية	67,69	67,69	5
ITGC	90,25	31,77+25,99+5,57+27,62	20-8-7-6
EAI N08	18,3	18,3	12
EAI N 09	18,4	18,4	13
ملكية تنداوي	2,57	2,57	14
EAI N13	2,9	2,9	15
BDE	5,32	5,32	16
ملكية خاصة – سراوي -	48,54	42,87+5,67	17-18
ملكية خاصة ب منايعي –	13,94	13,94	19
ملكية خاصة بن معاتي	109,7	1,82+5,17+3,12+3,65+21,47+74,47	30-29-28-25-23-21
ملكية خاصة ب – الهادف العكي -	3,77	3,77	22
ملكية خاصة	156,3	56,34+3,40+13,40+14,30+52,89+15,97	33-32-31-27-26-24
مزرعة بريهمات	58,82	26,37+32,45	34,35
ملكية خاصة ب ديابي	56,12	37,52-18,60	36,37
ملكية خاصة ب بن طورشة	23,1	23,1	52
EAC N05	21,21	2,97+9,92+8,32	45-40-38
EAC 7	21,69	3,97+17,72	39,4
EAI N02	22,65	22,65	43
EAI N13	4,27	4,27	47
EAI N23	1,85	1,85	48
EAI N22	2,2	2,2	50
EAC N 08	14,42	14,42	51
آخرين	29,37	29,37	
المجموع	928,15		51 قطعة أرض

المصدر : مكتب BneDer (حسب عمل مديرية مسح الأراضي) .

مرفق رقم 20 : " توزيع مسح الأراضي لمحيط عين السمارة "

الرقم	المستثمرة	المساحةالإجمالية الهكتار	عدد القطع (التجزئة)	مساحة القطعة/المساحة الجزئية الهكتار	رقم القطعة
1	EAI n°01	38,24	4	15,12+6,47+8,05+8,60	5-17-23-24
2	EAI n°02	38,99	4	10,32+7,55+6,97+14,15	10-22-31-32
3	EAC n°03	76,76	6	20,42+14,42+5,20+13,9+10,15+8,17	4-7-8-12-14-21-29*
4	EAC n°04	102,63	8	67,22+2,87+6,4+6,92+2,95+3,30+1,77+11,2	6-13-15-19-20-25-27
5	EAC n°05	71,72	4	48,07+4,55+9,35+9,75	1-18-26-28
6	EAC n°08	29,4	1	29,4	3
7	EAC n°09	42,14	1	42,14	2
8	EAC n° 10	46,89	4	18,92+7,50+9,25+11,22	9-11-30-33
9	أخرى	37,08	1	37,08	/
	المجموع	483,85	33قطعة أرضية		

(من خلال عمل مديرية مسح الأراضي)BNEDERالمصدر : مكتب الوطني لدرسات الريفية

مرفق رقم : 21

تقـــدير حاجيات المائية للسقي المزروعات وفق تناوب الدورة الزراعية المقترحة – محيط الحامة 800 هكتار

مرفق رقم : 22

تقـــدير حاجيات المائية للسقي المزروعات وفق تناوب الدورة الزراعية المقترحة – محيط واد بومرزوق - المنطقة الأولى -

مرفق رقم : 23

تقـــدير حاجيات المائية للسقي المزروعات وفق تناوب الدورة الزراعية المقترحة – محيط واد بومرزوق - المنطقة الثانية -

مرفق رقم : 24

تقـــدير حاجيات المائية للسقي المزروعات وفق تناوب الدورة الزراعية المقترحة – محيط عين السمارة

مرفق رقم 25 : توزيع السكان حسب التجمعات السكانية 1998

البلديات	ACL	%	AS	%	ZE	%	TOTAL
قسنطينة	462176	96,5	11802	2,46	4980	1,04	478958
الخروب	65344	72,42	19270	21,35	5608	6,21	90222
عين السمارة	19980	83,12	1384	5,76	2672	11,12	24036
أولاد رحمون	9013	44,12	8151	39,9	3264	15,98	20428
عين أعبيد	17268	66,51	3995	15,39	4699	18,11	25962
إبن باديس	7551	55	3043	22,15	3138	22,85	13732
زيغود يوسف	25103	80,74	2580	8,3	3407	10,96	31090
بني أحميدان	2048	24,95			6162	75,05	8210
حامة بوزيان	36680	62,6	19085	32,57	2832	4,83	58597
ديدوش مراد	28292	85,16	1354	4,08	3574	10,76	33220
إبن زياد	8843	56,75	3331	21,38	3407	21,87	15581
مسعود بوجريو	4066	51,09	787	9,89	3106	39,02	7959
الولاية	686364	84,95	74782	9,25	46849	5,8	**807995**

المصدر : ديوان الإحصاء

الصفحة	**فــهـــــرس الجـــــــداول**	

فهـــــــــــرس الخــــــرائـــــــط

« مـــــــراجع بلغـــة الفــرنســـــية »

F **A**BH .-CSM (1999 -2002) : Les cahiers de L Agence ,Agence Bassin hydrographique constantinois Seybouse – Mallegue ;Constantine

F **A**.N.R.H ,1986 Inventaire des sols D'.Algérie 1963-1986 Atlas cartographique

F **A**.N.R.H.,1993 Carte pluviométrique du L'Algérie du Nord au 1/500.000.
(2 Feuille ,une Notice de 49 page) .

F **A**.N.R.H , 2002 carte des Evaporations Potentielles Du Nord de L'ALGERIE au 1/500.000 (2 Feuille , Notice de 42 p) Ministre des Ressources en Eau, Alger .

F **A**lain **M**arre 12-1992
Le Tell Oriental Algérien O.P.U

F **A**mran H et Benzid .N :(2003) : Contamination de la laitue par les enterobacteriaceae dans les vallées de oued Boumerzoug. :D.N.A.T.A.A. Constantine

F **B**ethement. J ;1977 : « De l'eau et des hommes » Essai géographique sur l'utilisation des eaux continentales. Bordas Paris,280p

F **B**.N.D.E.R (1994)
Etude d'un projet exécution des périmètre irrigues des boumerzoug,Ain Smara, Wilaya de Constantine – phase 1-

F **B**.N.D.E.R : Schéma directeur de développement agricole de la Wilaya de Constantine (2001).DSA de Constantine

F **C**ONAC.F ; 1978 : IRRIGATION et développement agricole.
L'exemple des pays méditerranéens et danubiens 1978

F **C**OTE.M :1988, L'AlGÉRIE Ou l'Espace Retourné, Parie Géographie – Flammarion,362 p.

F **C**laude Cosendey et Mark Robinson (2000)
Hydrologie continentale -Armand colin.

E **D**ubreuil (P) 1974 : Initiation à l'analyse hydrologique

Masson .Paris

- **D**jabar .M .,1991 Le Karst Hydrothermal de La région de Constantine, Fonctionnement, Modalité D'infiltration

Thèse de Magistère université de Constantine

- **F**.A.O : **B**ulletin d'irrigation et de drainage. N :24

Les Besoins en Eau des cultures.

- **F**ontaine. J et **C**laude. Brulé.J .06 .1990

L'Algérie : volontarisme étatique et aménagement du territoire. O.P.U .

Ghachi (A) 1986 ; « le Bassin de Seybous »

Hydrologie et **u**tilisation de la **R**essource en **E**au en **A**lgérie

« O.P.U. Alger »

- **G**idoum Azzeddine ; 2004 : Etude hydrologique du B.V de l'oued chemora

Thèse de magistère.

- **H**alimi .A (1980) L'Atlas Blideen.Climat & Etage végétaux

O.P.U – Alger

- **H**amdi .S& Saifi .L ,2001 : Contribution a l'Etude Hydrogéologique de La Plaine Khroub **-** Mémoire d' Ingénieur D'état université constantine.

- **J**acques H.Durand(1983)

Les sols irrigables – étude pedologique.

Agence de coopération culturelle **-**Presse universitaire de France.**-**

- **J**.Lozet et C.Mathieu :1986 Dictionnaire de science du sol

Institut de recherche Agronomique Paris.

- **M**EBARKI. A 1984 ; **Ressources** en **E**au et **A**ménagement en **A**lgérie

« **B**assin de **k**ebir – **R**humel » O.P.U **A**lger

- **M**EBARKI .A 2005 : **H**ydrologie des **B**assin De L'**E**ST **A**LGERIEN

Ressources en **E**au ; **A**ménagement Et **E**nvironnement

Thèse De Doctorat D'Etat

Institut de science de la terre de Constantine

- **N**emouchi Abdel Malek (2001)

Géographie **h**ydrologique du **B**assin versant **E**ndoréique du choot et **H**odna.

Institut de science de la terre – Constantine –

- **P**oirée (M) – Olier (1986) Réseau d'irrigation (théorie technologique et économique des arrosateurs - Eyrollrs. Paris.-
- **P**orrut (P) 1980.Estimation de la demande en eau du secteur et disponibilités pour la satisfaire. Eléments de bases pour la planification de l'irrigation en Equateur cahier ORSTOM, série hydrologique, vol XII N°2.

- **R**apport technique : les ressources en eau de Wilaya Constantine – 2003
- **R**iseur .J. : Le Quaternaire : Géologie et Milieu Naturels
- **R**apport méthodologique. Plan national de l'eau (Avril 1997)

Volet d'irrigation : évaluation de la demande en eau

(D.G.A.I.H)

- **S**ari Ahmed .A, 2002 « Initiation à hydrologie de surface. »

Rapport sur les ouvrages hydrologie de surface - Cours et exercices-

-université BAB-Ezzouar Alger

مراجـــع بلغة العربيــــــة

E الــــــملتقى الوطني حول التجربة الجزائرية في ميدان: تعبئة الموارد المائية السطحية من خلال إنجاز سدود صنف II سوق أهراس (أكتوبر 98) .

E الـــعابد عبد الصمد وخليلي عبد الغاني (جوان 2002)
ولاية سطيف – تعبئة الموارد المائية واستغلالها وآفاق التهيئة الهيدرو - زراعية.
مشروع مقدم لنيل شهادة مهندس دولة في تهيئة الأوساط فيزيائية.

E بــــوحي فتيحة :2001
- ولاية جيجل : تعبئة الموارد المائية وآفاق التهيئة الهيدرو -زراعية.
مذكرة لنيل شهادة مهندس دولة – أوساط فيزيائية -.

E بــــلغياط عبد الحكيم وبن جدو عبد الحكيم1997)
- السدود الترابية والتنمية الريفية في المجال القسنطيني
معهد علوم الأرض قسنطينة الأوساط الريفية.

E مــــجلة الرمال رقم 05 (1997)
معهد علوم الأرض و التهيئة العمرانية -جامعة قسنطينة الجزائر.

E نـــــيني فارس وملاح فاطمة(2000)
- السدود الترابية والمساحات المسقية في حوض السيبوس(عنابة ، الطارف، قالمة، قسنطينة، سوق أهراس ، أم البواقي).
مذكرة لنيل شهادة مهندس دولة أوساط فيزيائية.

E كــــيحل مبروك و هـــني جمال الدين(2001)
ميكروبيولوجيا المياه والتلوث البيئي للوسط المائي
جامعة وهران كلية العلوم قسم بيولوجيا.

" فهـــــــــــــــرس المــواضيـــــــــــــع "

المقدمة

الجزء الأول : " الإمكانيات الطبيعية وإستغلالهـــا "

الجزء الثاني

"التهيئـــة الهيدرو-زراعية والتنافـــس على المياه بين القطأعات "

" التــهيئة الهيدرو لوجية و آفاق التنمية الهيدرو- زراعية "

الطالب : نـينـــــي فـــارس
ملخص مكرة تخرج لنيل درجة ماجستير
كلية علوم الأرض و التهيئة العمرانية
جامعة قسنطينة

الملخــــص:

إن محدودية الموارد المائية و المنافسة حول الماء بين مختلف القطاعات ، يجب أن تأخد بعين الإعتبار مع كثير من التحفظات لأنها تعد رهاناً كبيرا لمستقبل البلاد ، فقطاع الري يعاني من عجز كبير في تغطية الإمكانيات المتوفرة من أراضي مؤهلة للسقي .و على هدا الأساس يـــهدف بحثنا من خلال تقديم **حالة ولاية قسنطينة** إلى دراسةٍ تحليلية عن إمكانيات و عوائق التهيئة الهيدرولوجية التي تضمن مكانة **للسقي الزراعي**،بإعتبارهِ تفرِضُهُ ظُرُوف طَبيعية مناخية وإجتماعية،إقتصادية،كما يمكن من خلاله تحقيق الآمن الغدائي .

و عليـه تمكنا من توطين **مناطق الأراضي القابلة للسقي** و التي تمتد على مساحة 6500 هكتار ، تتوزع مع المصاطب النهرية لواد الرمال ، واد بومرزوق ، توضعات الرصرصة ببساتين الحامة ، لكن يبقى الري يشمل مساحات ضعيفة ،رغم أن مجال الولاية يتوفر على إمكانيات معتبرة من **الموارد المائية** ، فالموارد المائية المطرية (المناخية) بإعتبارها الأهم و مصدراً للموارد المائية الأخرى ، إد يتلقى أكثر من 80 % من مجال الولاية تساقط سنوي يفوق 500 مم ، تستغل **كموارد خام** في ممارسة نشاط زراعة الحبوب ، أما من جانب الهيدرولوجي نسجل إرتفاع التساقط السنوي إلى 476 مم على جميع أنحاء مجال الدراسة ما يمثل 1,060 مليار م^{3} سنوياً ، حجم لا بأس به ،لكن بالنظر إلى قوة التبخر (1173مم) فإنه يخفض من فعاليته ، فالموازنة المائية تسجل **عجز مائي زراعي** يمتد إلى أكثر من 06 أشهر على مستوى مجال الولاية ،و بناءا على دراسة الخصائص والتقييم **إمكانيات الكامنة** من الموارد المائية و التي تقدرب298 هم^{3}/سنة ، فإن إستغلالها يرتكز أكثر على المياه الجوفية ، إد يقدر حجمها ب 104 هم^{3}/سنوياً ، خاصة من السماط الكارستي لمنطقة الحامة ، الدي يعتبر الممول الرئيسي لمحيط السقي .أما الموارد المائية السطحية فرغم أهميـة حجمها الدي يقدر ب 228 هم^{3}/سنة ، إلا أن استغلالها مازال دون المستوى المطلوب(13هم^{3}/سنة مايمثل 6% من الموارد الكامنة) ، كما تتميز بالتنوع المجالي لأشكال الجريان السطحي وعدم انتظامها السنوي ،مع تسجيل سنوات جافة، وأخرى دات جريان اليومي و السنوي مرتفع .

أمام هده الإمكانيات الطبيعية و خصائصها ، فإن و ضعية **القطاع الهيدرو-زراعي** بناءا على التوجهات السياسية المهيكلة للقطاع و المظاهر الإجتماعية ،لإقتصادية للمنطقة ، يتبين لنا أن الولاية تتوفر فقط على وسائل هيدروليكية تصنف إلى الري الصغير و المتوسط P.M.H ، بحيث لم تتمكن من سقي المساحة الكلية (تقدر ب 6500 هكتار) فقد شملت فقط ما يمثل 21 % من الأراضي مؤهلة أي بعجز ري تقدر ب 79% من مساحات زراعية بناءاً على الدراسات البيدوزراعية. إن **عجز القطاع الري** عن سقي المساحة الكلية للأراضي دات الكفاءة الهيدرو– زراعية يرجع إلى **عوامل خارجية** ، تتمثل أساسا في توسع العمراني و إنشاء مناطق صناعية على مستوى أحواض الأودية بإعتبارها مناطق جادبة للإستثمار، و أفضلية توزيع المياه لصالح قطاع الشرب ، إلى تلويث المياه مجاري الأودية بإعتبارها مصادر السقي ل40% من المساحة الإجمالية المسقية بالولاية .أما **العوامل الداخلية** التي هي ضمن القطاع ، فبناءا على المعاينة الميدانية والدراسة للإشتغال الحالي لمحيطات السقي ، تمكنا من جمعها إلى عوامل فيزيائية ، و حسب عناصر الإجتماعية– الإقتصادية ، يختلف تأثيرها على نظام السقي من محيط لأخر تتعلق أساساً في تدهور شبكات التوزيع المياه ، وإنتشار طرق السقي التقليدي (بالساقية) الدي ينجر عنه ضياع كبير للمياه ، و الوضعية العقارية للمستثمرات و تفككها عن طريق الميراث مما أدى إلى تجزئة أراضي المحيط ، بحيث لا يضمن توزيع عادل للمياه بين السقايين .

إداً أمام هده الوضعية المتردية للقطاع ، و من خلال تقدير نمو إحتياجات القطاع الفلاحي من المياه حسب طريقة التناوب الزراعي ، و مقارنتها مع قوة الطلب قطاعي الشرب و الصناعة ، تبرز **حدة المنافسة** على مصادر مياه السقي – حالة محيط الحامة خاصة - ، مما قد تعقد من وضعية مستقبلاً ،رغم وعي السلطات بهده الحقيقة فإنً **آفاق التهيئة** لتجنيد المياه لهدا القطاع ، تكمن في إعادة تنشيط مساحات مهمة من خلال إنجاز و إعادة تأهيل مجموعة من السدود الترابية و الصغيرة ، و تأهيل محطة تصفية المياه، يمكن لها أن تحقق دور إيجابي في تطوير القطاع ،لكن يبقى الرهان الكبير معلق على الحجم المحول من سد بني هارون .

إذاً و على ضوء هده الدراسة تمكنا من إبراز أهم العوائق و طرح جملة من إقتراحات يمكن أن تساهم في تدعيم الإجراءات المتخدة ضمن المخطط الوطني للمياه PNE، و المخطط الإستراتيجي للموارد المائية (مخطط 1995) ،لأجل النهوض بالقطاع الهيدرو-زراعي

الكلمات المفتاحية : الأراضي المؤهلة للسقي ، الموارد المائية ، التنمية الهيدرو-زراعية ، التنافس على المياه ، آفاق التهيئة

Présentè par : **N**ini **F**ares
Résumé de mémoire pour obtention
du diplôme de magistère
Faculté science de la terre et aménagement
du territoire (option : hydrologie)
- **U**niversité de **C**onstantine-

L'**A**ménagement **H**ydraulique **E**t **P**erspectives de **D**éveloppement **H**ydro-agricole - wilaya de **C**onstantine -

Résumé :

Le retard de l'eau agricole qui se manifeste par rapport aux potentialités hydrauliques et aux disponibilités en sols pour un pays comme l'Algérie, à forte dépendance alimentaire. Impose une mobilisation accrue des ressources en eau pour la satisfaction de ces besoins. Ces ressources sont limitées, à cause des conditions climatiques contraignantes, en plus de la demande concurrentielle qui renforce les tensions autour de l'eau. Dans ce contexte La question de l'irrigation doit être prise au sérieux car elle peut porter préjudice à l'avenir économique du pays. Ces caractéristiques font de la wilaya de Constantine un cas d'étude exemplaire des difficultés que pose **la gestion intégrée** de l'eau.

Notre étude à montré les potentialité importantes que renferme la wilaya de Constantine ; à partir d'une étude morpho - pédologique, nous avons délimité les zones irrigables ; qui s'étend sur une superficie de 6500 ha, se localisent sur les terrasse Alluviales de l'oued Rhumel et L'oued boumerzoug, et les travertins de Hamma Bouzianne. Cependant la surface irriguée n'atteint pas la surface irrigable. malgré la disponibilité des ressource en eau, grâce à l'études Hydro- climatique ; la Hauteur moyenne des précipitations dans toute la région de Constantine est d'environ 476mm, ce qui donne un total 1.06 milliard m^3/an ; mais la forte intensité de l'évaporation diminué l'efficacité des précipitation dans cette région . Les bilans hydriques présente un déficit agricole de 06mois d'où la nécessité du stockage de l'eau pour l'irrigation. Les ressources potentielles en eau sont de l'ordre 298hm^3/an, l'exploitation des ces ressources est concentré sur les eaux souterraine 104 hm^3/an alors que celui des eaux superficielles est de 12,8 hm^3/an. Cependant les ressources en eau présente des nuances spatiales et une irrégularité interannuelle.

Les équipements hydro-agricoles sont du type petite et moyenne hydraulique (P.M.H.) permettent d'irrigué 21% des superficies irrigables (6500 ha a travers les études pédologique). En terme de surface, le déficit est de 79% dont les causes sont lié aux **<u>facteurs externes</u>** au secteur hydro –agricole ;l'extension des urbaine et la création des zones industrielles sur les terres agricoles, la pollution des eaux superficielles . Et **les <u>facteur internes</u>** sont regroupés en deux catégories selon qu'ils relèvent de <u>la nature physique</u> : la quantités d'eau insuffisantes, la salinité des eaux souterraine, la dégradation du réseau de distribution de l'eau, ou de la <u>nature socio-économiques</u> : le morcellement de l'assiette foncière, le barème de vente de l'eau d'irrigation (prix très faible) et ne couvrent en réalité qu'une partie des opération d'entretien du réseau et d'équipement hydromécanique.

Après ce constat des difficultés auxquelles est confronté le secteur hydro agricole, l'évaluation des besoins futures (court et moyen terme) montre que la concurrence pour l'eau reste un problème aigu . les perspective d'aménagement hydro- agricole axées sur la réalisation des retenues collinaires et l'augmentation de la capacité de la S.T.E.P , ces 2 actions peuvent dynamiser le secteur , cependant le véritable solution reste la mise en exploitation du barrage de Beni Haroun .

Mots clés : les zones irrigables, ressources en eau, développement Hydro-agricole, concurrences, perspectives